RICERCHE FISICHE INTORNO ALLA SALUBRITÀ DELL'ARIA [MARSILIO…

Marsilio Landriani

RICERCHE FISICHE
intorno
alla salubrità dell' aria

Occulta res est salubritas præsertim perfecti-or aeris et potius experimentis quam dis-cursu et conjectura elicitur Bacon Hist vit et mortis

MILANO

M.DCCLXXV

A SUA ECCELLENZA

CARLO

CONTE E SIGNORE DI FIRMIAN
CRONMETZ, MEGGEL, E LEOPOLDSCRON
CAVALIERE DELL' INSIGNE ORDINE
DEL TOSON D'ORO
CONSIGLIERE INTIMO ATTUALE
DI STATO DELLE LL. MM. II. RR. AA.
SOPRAINTENDENTE GENERALE
DELLE II. RR. POSTE IN ITALIA
VICE-GOVERNATORE DE' DUCATI
DI MANTOVA, SABIONETTA EC.
E MINISTRO PLENIPOTENZIARIO
PRESSO IL GOVERNO
DELLA LOMBARDIA AUSTRIACA
EC. EC. EC.

ECCELLENZA

Piacciavi, ECCELLENZA, quello stesso benigno favore con cui vi degnaste accogliere il mio Eudiometro accordare or pure a queste ricerche che ne ragionano la costruzione e l'uso.

INTRODUZIONE.

La Chimica dell' aria per le molte importanti ſcoperte che in eſſa giornalmente ſi fanno, oramai divenuta l'occupazione di tutti i Fiſici dell' Europa, talmente verſo la metà dell' anno ſcorſo irritò la mia curioſità, che ſoſpeſi per un momento gli altri miei ſtudj mi vidi forzato a gettarmi nel vaſto campo di queſte nuove ſperienze: e ſiccome l'arte dello ſperimentare facilmente induce paſſione, la curioſità divenne in breve un' occupazione ed occupazione tale, che molte ſere del Carnovale furono paſſate in ſolitudine a ſperimentare unitamente al celebre Profeſſore D. Pietro Moſcati, il quale da molto tempo ſi occupa con ſucceſſo, come in tutte le altre coſe, anche in queſto genere di eſperienze.

Nacque fra le altre idee in converſando quella ancora di intereſſare la pubblica curioſità coll' eſame della ſalubrità dell' aria dei diverſi quartieri di queſta Città, e ſpecialmente del ridotto del Teatro che ſoſpettavaſi infetta quanto quella dei ſepolcri.

Varj quindi furono i comuni tentativi per eſeguire queſto utile progetto, il quale come ognun vede eſige una delicatezza che va fino allo ſcrupolo. A tal effetto non ſi tralaſciò di eſaminare gli apparati

tutti finora conosciuti, e si tentò di migliorarli con vari artificj e spese ancora: ma il tutto inutilmente. Poichè la natura di queste esperienze non ci lasciava accontentare della mediocrità trattandosi di risultati che sì da vicino interessavano la pubblica salute: altronde io non mi sapeva fin d' allora persuadere che l' aria fissa contenuta nell' aria atmosferica fosse un elemento di salubrità, come da Priestley si supponeva, nè abbastanza quindi vedea sicuro il giudizio dell' aria nitrosa come comunemente adoperavasi ad indicare la salubrità od insalubrità delle arie. Perlochè da me stesso mi feci con attenzione a confrontare e combinar esperienze, ed anche a farne delle nuove per esaminare in che mai consistesse la salubrità dell' aria, ed il come l' aria nitrosa la potesse indicare.

Le nuove e belle sperienze ultimamente pubblicate dal suddetto Dr. Priestley, quantunque mi desse- ro tutti quei lumi che mi mancavano circa l' analisi dell' aria nitrosa; pure abbastanza non mi soddisfecero riguardo all' uso di essa come indice delle delicate differenze della salubrità dell' aria. Poichè nè il suo apparato, quantunque il più esatto di quanti finora io mi conosca, non ha nè quella esattezza, nè quella comodità cotanto necessaria per ben eseguire queste sperienze, nè è sempre vero che il massimo

di diminuzione dell' aria atmosferica indichi sempre il massimo di salubrità, anche nella supposizione che l'aria fissa in quella contenuta sia un elemento di salubrità. Perlochè io mi determinai principalmente a migliorarne l'apparato, ed immaginai quindi una comoda macchinetta con cui far esattamente si potessero queste esperienze. Questa Macchina ebbe l'onore poi nel mese di Marzo di essere presentata a questo nostro illuminato Ministro S. E. il Sig. Conte di Firmian, il quale l'accolse con quella umanità che rende cotanto ammirabili le altre rare virtù che adornano questo illustre Mecenate.

Molti amici poi a' quali la mostrai, e specialmente il Professor Moscati, mi consigliarono a renderla pubblica. Ma essendomi pervenuta notizia che in Firenze il rinomato Sig. Abbate Felice Fontana ne avea immaginate e costruite sette, come egli stesso ne scrisse al Moscati, sgomentato dalla fertilità di queste invenzioni andai temporeggiando finattantochè comparissero, ed in tanto vieppiù meditai su di queste materie. E siccome nelle Scienze nuove egli è facile a far qualche scoperta, così a me ancora riuscì di farne alcuna che tosto comunicai al Moscati, il quale anche si compiacque di partecipare col disegno e descrizione della mia Macchinetta al suddetto Sig. Fontana, e mi animò fortemente a seguitarla.

Da questi impulsi e dalla speranza che potessero essere di qualche utilità sono nate queste mie ricerche che ora si azzardano di tentare la pubblica indulgenza, poichè elleno sperano di potersela meritare per questo riguardo. Ecco quanto elleno contengono.

Esposta brevemente la Storia della scoperta dell' aria nitrosa e delle sue principali proprietà, e rilevati alcuni difetti dell' apparato Priestleyano, viene la descrizione ragionata dell' *Eudiometro*, che con tal nome io chiamo la mia Macchinetta da *Eudios* parola Greca significante bontà dell' aria, accompagnata delle avvertenze più necessarie per la costruzione.

Queste avvertenze necessariamente conducono all' analisi dell' aria nitrosa, che si dimostra con decisive esperienze altro non essere che aria comune, tenente in dissoluzione dell' acido nitroso combinato col flogisto, sostanza troppo omai nota per aver bisogno di quì definirla. Quindi per indicare il come quest' aria agisca sulla comune si annunziano le belle congetture del Sig. Dr. Priestley circa la formazione della nostra atmosfera, le quali, quantunque soggiacciano a varie difficoltà che ivi si rilevano, pure non turbano la spiegazione da lui data circa l' azione dell' aria nitrosa sulla comune; poichè con va-

rie esperienze si dimostra che il flogisto contenuto nell' aria nitrosa si unisce colla comune, che da questa combinazione viene precipitata l'aria fissa in essa contenuta, e che le dimensioni dell' aria comune sono contratte dal flogisto.

Dimostro poi che questa contrazione varia, secondo la maggior o minor quantità di flogisto contenuto nell' aria nitrosa, che questo sopraccarico di flogisto si ottiene con cavar l' aria nitrosa dai metalli collo spirito di nitro fumante e con altri processi ancora, e ne do la spiegazione di tutti questi fenomeni appoggiata alle note proprietà del flogisto e dell' acido nitroso, mostrando quindi la necessità in cui i Fisici sono di convenire in assegnare non meno un comun metodo che s' indica onde procurarsi un' aria nitrosa sempre caricata di una costante dose di flogisto, che del limite di saturazione dell' aria nitrosa colla comune: a questi principj si subordinano tutte le altre diminuzioni dell' aria comune prodotte dagli altri processi.

Posto dunque che l' aria nitrosa fa precipitar l' aria fissa, e che la maggior o minor diminuzione dell' aria comune residua dipende dal maggior o minor flogisto che essa contiene, si inoltra ad esaminare se l' aria fissa ed il flogisto sieno o no elementi d' insalubrità dell' aria.

E primieramente si dimostra che una delle principali funzioni dei polmoni è la perspirazione insensibile del flogisto, perspirazione nè definita per anco nè calcolata da alcuno dei Fisiologi, che questa perspirazione varia secondo i diversi stati del corpo umano, e secondo l' attitudine dell' aria comune a riceverlo.

In secondo luogo si esamina se l'aria fissa in quanto è contenuta nell' aria comune sia un elemento o no di insalubrità, ed esposte ed esaminate le ragioni in contrario addotte, si dimostrano chiaramente gli equivoci che hanno preso alcuni Fisici in supporla salubre. Ed in questa occasione con varie nuove esperienze si pruova che l' acidità dell' aria fissa proviene dall' acido con cui si cava, che la fissa può migliorare lo stato dell' aria, quando non è legata coll' umido aereo, e ciò con neutralizzare gli alcali volatili in quella dispersi, ma che ciò far non può quando è tenuta in *dissoluzione* dall' umido aereo, e quindi si dilucidano varj fenomeni importanti della cristallizzazione non meno che altri fenomeni della natura finora mal conosciuti e spiegati, come per esempio le variazioni del Barometro, problema in Fisica ancor irresoluto, la salubrità delle meteori, delle stagioni, dei venti non per anco abbastanza e convenevolmente esaminate, oltre

ad altre nozioni Fisiche per lo passato ignorate, perchè dipendenti da questa Teoria.

Veduto adunque che l' aria fissa ed il flogisto sono elementi dell' insalubrità dell' aria, si passa a provare che l' aria nitrosa può indicare la quantità di questi vizj contenuti nell' aria comune: ed a tal fine si danno le più necessarie ed importanti avvertenze per fare le sperienze Eudiometriche, sperienze sicuramente più utili ed importanti di tutte le meteorologiche finora fatte, mentre non si limitano alla sola sterile curiosità di sapere di quante linee o pollici il Barometro ed il Termometro sieno stati più alti un giorno dall' altro, ma indicano la maggiore o minore respirabilità dell' aria, di un venro, la salubrità di una stagione ec., oggetti tutti della maggior importanza, e che bene studiati posson prevenire infiniti abusi, e forse anche pronosticare e riparare le più terribili epidemie.

Ecco il poco che io ho fatto: e mi riputerò abbastanza ricompensato se queste mie ricerche potranno interessare le utili premure dall' ottimo Governo a cui fortunatamente siamo affidati, od ecciteranno qualche ingegno più felice a pubblicarne delle migliori. Noi abbiamo ragion di sperarlo: li rapidi progressi fatti in questa parte della Chimica in sì poco spazio di tempo, gli sforzi riuniti di tanti

Fisici che vi cospirano, la probabilità, anzi la morale certezza di fare scoperte anche maggiori, ci fanno sperare che la natura debba prepararci una di quelle fortunate epoche, che dopo un lungo lasso di tempo cangiano in un tratto la faccia delle Scienze.

Questi pensieri sono per la maggior parte imperfetti e precipitati, e se io pretendessi di meritarmi qualche riputazione fra i Filosofi li dovrei tener chiusi dentro di me fino a tanto che divenissero migliori. Ma giacchè nelle scienze nuove, molte volte la comunicazione delle idee anche più semplici e mediocri produce un buon effetto, sia eccitando l'attenzione degli uomini d'ingegno, sia dando loro occasione di fare ulteriori scoperte, perciò io li pubblico. Poichè io trovo più importante che le utili cognizioni si avanzino, di quel che sia che un vostro amico sia reputato meno valente Filosofo. Franklin Works let. to P. Collinson.

RICERCHE FISICHE
INTORNO
ALLA SALUBRITÀ DELL' ARIA.

Expresse censemus aerem magis alterare quam potus & cibus vel alia causa non alterant. Primo quod magis aer mutat sua continuatio, eoque debiliori quam aliae caussae, quae interpollato & non continuo alterant. Hinc dicimus magis alterare febriculam continuam quam potentem tertianam, quae dat aliquas inducias. Secundo quod facta comparatione inter aerem & cibum vel alias caussas possumus defendere aerem magis alterare. Continuo enim aerem respiramus, & nulla est pars corporis quae eo non fruatur.

Sanctorii Sanct. in Artem Galeni.

RICERCHE FISICHE
INTORNO
ALLA SALUBRITÀ DELL' ARIA.

SIno dall' anno 1727. il Dottore Stefano Hales (*) avea osservato che il vapor elastico, che svolgesi dalla dissoluzione delle piriti di Walton nello spirito di nitro, oltre aver uno spiacevolissimo odore avvicinantesi d' assai

(*) *Vegetable Staticks ch. 6. exp. 96.*

sull' aria comune resa nociva ec.; *sull' aria nitrosa*, e più ancora nel capitolo che per modestia intitolò *tentativi*, e *congetture* ec.

Ma quantunque il principal uso di quest' aria sembrasse che risguardar dovesse il determinare le diverse salubrità dell' aria, pure il Dottor Priestley non corrispose all' aspettazione dei Fisici su di questo argomento; poichè nè egli ha aggiunto su di ciò alcuna ulterior osservazione alle già date nel 1772., nè par ch' egli ne faccia gran conto piuttosto, anzi limitandola ad indicare le arie intieramente viziate, di quel che sia a determinare le delicate differenze dell' arie respirabili.

Cagion forse di ciò è l' aver egli riguardata l' aria fissa contenuta nella comune piuttosto come un elemento di salubrità che di insalubrità, e l' aver quindi conchiuso che quanto più le arie erano diminuibili, tanto più erano salubri, il che sempre non è vero; poichè le arie possono essere caricate moltissimo d' aria fissa, ed essera conseguentemente insalubri, eppure essere molto diminuite dall' aria nitrosa, ed alle volte le arie possono essere meno diminuite, ed essere più salubri, come io spero di poterlo dimostrare in queste mie ricerche.

Altronde l' insufficienza dell' apparato del Sig. Dottor Priestley, quantunque il più esatto di quanti finora io mi conosca, può aver indotta qualche dub-

bietà ed inesatezza nei risultati di queste sì delicate esperienze; poichè dovendosi le diverse arie tradursi per mezzo di picciole caraffette d'imbuti ec. attraverso l'acqua, bisognerebbe, per fare osservazioni esattamente paragonabili, che l'apertura di questi utensilj non meno che la lor mole fossero assolutamente sempre costanti, e costante pur fosse l'altezza della colonna d'acqua che attraversar deggiono le arie. Poichè se ella è vera l'osservazione riferita dal suddetto Dottor Priestley nel capo 4. in una nota alle prime sue osservazioni ed esperienze, della cui verità con più esperienze io pure ma ne sono assicurato, che col solo far passar l'aria attraverso l'acqua da un vase nell' altro, più lungo tempo di quel che prima non avea fatto, gli è accaduto di rettificar l'aria con questa sola operazione, ognun vede che l'aria angustiata da una maggiore o minor apertura e lunghezza dei vasi od imbuti per cui passa, o dalla maggiore o minore colonna d'acqua che attraversa, può dimettere facilmente quel picciolo grado d'alterazione che la differenziava dalle altre.

Oltre di che il dover tenere sommerse le mani nell' acqua non è la cosa la più piacevole, massime nel rigor d'alcune stagioni, in cui le delicate mani d'alcuni non sanno soffrire il contatto dell' aria non che quello dell' acqua. Onde è che la mol-

le curiosità di coloro se ne sgomenta, ed abbandona le utili verità che da queste sperienze ne risulterebbero come oziose cavillazioni di un Fisico sfaccendato: e quello che è ancor più, è che col trascurar le sperienze arrestasi l'ulterior progresso delle utili verità. Poichè l'esperienza, dice uno de più gran Filosofi del secol nostro, oltre all'aver altri infiniti avvantaggi, promuove l'osservazione. Basta un fenomeno per aprirci gli occhi e farci conoscere una infinità d'altri, per iscoprire i quali altro non abbisognava che d'osservarli (*).

Ora l'esperienza dalla comodità e dall'esattezza dell'apparato principalmente dipendendo, gran utile agli uomini ne viene, se questi venga migliorato o corretto, od in più comoda forma ridotto. Perciò non mai abbastanza noi possiamo lodare la diligenza di chi delle altrui scoperte prevalendosi, oppure promovendole ha migliorato o rettificato gli istromenti inservienti alle scienze; ed in questa parte come per altri titoli ancora merita grandissima lode e distinzione il celebre Fisico di S. A. R. il Gran Duca di Toscana l'Abbate Felice Fontana, il quale, mediante la veramente Real munificenza dell'illuminato suo Principe, altrimente con in-

(*) *D'Alembert Melanges de Litt. &c. tom. 4.*

credibile studio e con accurate sperienze formandosi de' nuovi dati, ancora ha rettificato e migliorato la maggior parte delle utili macchine non meno alla Fisica che alle arti inservienti, e che in brieve parteciperà al mondo Letterario, che da gran tempo lo ammira come uno de' più gran Fisici dell' Italia, di cui ora ne diverrà lo Sgravesand.

Ora considerando quanto utile cosa sarebbe agli uomini il conoscere con precisione e sperimentalmente la diversa salubrità dell'aria sulla quale altro che vagamente ne hanno ragionato finora i Filosofi, ed aver quindi la dianostica delle stagioni, togliendo molti pertinaci abusi da una mal intesa pratica consigliati, ho immaginato un comodo e semplice istromento onde ciò conseguire.

Questo istromento io chiamo Eudiometro, cioè Misura-salubrità dell'aria (*), non già perchè questi indicar possa tutte le cause vizianti l'aria, problema troppo superiore alle limitate attuali cognizioni della Fisica e della Chimica, ma bensì perchè per mezzo di esso determinare possiamo con qualche precisione le principali alterazioni che l'aria subisce rispetto alle principali funzioni del corpo umano.

Consiste dunque questo istromento in una boccetta di cristallo AB, *Tav.* 1. *Fig.* 1., di una nota capa-

(*) *Veg. Screvel. Diction. grec. lat. pag.*

cità, d' amendue le parti tubulata, affinchè al robo superiore A se le possa stuccare un bocchetto d'avorio lavorato interiormente a vite, ed all'altro tubo inferiore B stuccarvisi possa un robinetto di cristallo BC, oppure di avorio simile a quello del Barometro di Mr. De Luc (*); [e perchè forsi non è a tutti nota abbastanza la costruzione del robinetto di quel nuovo esatto barometro, credo di dover qui avvertire, che questo robinetto in altro non differisce dai robinetti pneumatici ordinarj, se non perchè in vece di essere il dado ed i cilindri di metallo, in esso sono d'avorio, e la chiave è di sovero del più compatto, ed è traforata da una laminetta d'acciajo, affinchè nel girarla non abbia a torcersi; di più nel foro che attraversa la chiave evvi una penna d'oca, affinchè dalla compressione che soffre il sovero non abbia a chiudersi l'interna cavità] ; all' altro cilindretto d'avorio stuccasi una canna CD di grosso cristallo prossimamente cilindrica, la cui capacità deve essere in una data ragione colla capacità della boccetta.

Si la boccetta che il robinetto e la canna incassansi solidamente su di una tavola, avvertendo primo che il bocchetto d'avorio A sopravanzi la tavola, se-

(*) *Recherches sur les Modifications de l'Atmosf. tom. 2.*

condo che la tavola sia più lunga della canna, perchè sotto la canna si possa solidamente attaccarvi un pozzetto di vetro E, che si innalza o si abbassa a piacimento per mezzo della vite premente G, e dentro il quale profondamente pescar possavi la canna, a fianco della quale evvi la scala che divide tutta la lunghezza della canna in ventiquattro parti, ciascuna delle quali è suddivisa in altre dodici. Sotto questa canna stavvi assicurato il cilindretto d'ottone HL, *Tav.* 1. *Fig.* 4., che contiene una molla spirale, alla quale esteriormente è attaccata una linguella d'ottone L coperta di un cuscinetto di pelle ripieno di cera molle. Coll' applicazione forzata di questa linguella ermeticamente chiudesi la bocca della canna D, indi voltata la chiave del robinetto BC dal bocchetto d'avorio A versasi l'acqua nella boccia e nella canna sicchè tutta ne sia ripiena; allora al bocchetto d'avorio A avitasi un altro robinetto d'avorio NO, *Fig.* 3., dell' egual costruzione dell' altro BC, solo che il cilindretto superiore di questo finisce in un orletto prominente in fuori, affinchè gli si possa legare strettamente una vescica P ripiena d'aria nitrosa, e che per maggior proprietà si copre di un velo: ciò fatto versasi nel pozzetto un po d'acqua, cioè quanta ne basti acciò la bocca della canna sia sommersa nell' acqua, e ritirata la lin-

guella L aprefi il robinetto della vefcica, e forzafi l'aria nitrofa ad entrare nella boccetta.

Affinchè dunque l'aria nitrofa non entri velocemente in maniera che oltre l'acqua della boccia non ifcacci anche quella della canna, è neceffario che l'apertura della chiave del robinetto NO fia picciolifsima, affinchè l'aria paffando lentamente per effa, lentamente ancora fcacci l'acqua della boccia, la quale tofto che farà ripiena d'aria nitrofa, chiuderaffi la comunicazione di effa colla canna voltando la chiave del robinetto BC, e quella ancora della vefcica voltando la chiave del robinetto NO. Allora, per aver un dato volume di quell' aria, fulla cui falubrità fi vuole efperimentare, o fi abbafferà il pozzetto per mezzo della vite G, in maniera che precipiti tutta l'acqua della canna CD, e vi entri l'aria; oppure fi potrà coftruire il robinetto inferiore BC, che abbia una picciola fpina d'avorio M, levata la quale, l'aria entrando nella canna faccia precipitare tutta l'acqua in effa contenuta. Ma ficcome l'avorio è fenfibilifsimo all'umido ed al fecco, come recentemente lo ha dimoftrato il celebre Mr. De Luc (*), coftruendone di effo un igrometro, quefta fpina difficilmen-

(*) *Tranfact. Philof. an.* 1774.

te sarà pneumatica, perciò in tal caso io preferisco, tuttochè la cosa sia operosa, d'abbassare il pozzetto nella maniera descritta (*). Ma qualora però si voglia usare di una canna di poca apertura, nel qual caso, per la nota attrazione che ha l'acqua colle pareti del vetro, difficilmente quella precipiterebbe coll' abbassamento del pozzetto, potrebbesi allora usare di questa spina, e farla di metallo colla punta d'oro che guarda l'interna cavità del cilindro, giacchè l'oro non è attaccabile dall' acido nitroso. Da questa spesa si potrebbe prescindere facendo la spina d'avorio, e vestendola all' intorno di pelle unta, e forzandola nell' incavo, oppure cimentandola esternamente con cera molle o con qualche altro ontuoso cemento.

Tosto dunque che sarà precipitata la colonna d'acqua della canna, e che sarà ripiena d'aria atmosferica, per mezzo della vite G rimetterassi il pozzetto a suo luogo: onde allora avremo due quantità d'arie, una nitrosa, atmosferica l'altra, che saranno sempre costanti, purchè costantemente usate

---

(*) *Chi volesse scrupoleggiare temerebbe che coll' abbassar il pozzetto si rettificasse in parte l'aria che gorgoglia attraversa l'acqua che cade. Perciò questi deve preferire l'uso della spina ec.*

fieno le premesse avvertenze. E però fattele comunicare infra di loro aprendo la chiave del robinetto BC, fra loro fermenteranno, e ne succederà la diminuzione. Ma la diminuzione non può succedere per le note leggi dell' equilibrio, senza che l'aria esterna faccia montar nella canna una maggior o minor colonna d'acqua, la cui altezza sarà indicata dai gradi della scala; dunque ec.

Dal processo dell' esperienza, ciascun vede che il pozzetto dovrà avere tanta capacità quanta basti a contenere tutta l'acqua della canna e della boccia, più quella necessaria, affinchè ne sia immersa la bocca della canna quando ritirasi la linguella.

Di più sarà necessario, affinchè non sia tanto grande la mole del pozzetto, che la canna peschi più profondamente in esso che sia possibile per aver a risparmiar dell' acqua quando ritirasi la linguella L.

Molte cose sono d'avvertirsi prima di passare all' analisi dell' aria nitrosa. Primo, l'apertura del robinetto BC non meno che il tubo inferiore della boccia dovranno essere della medesima larghezza dell' apertura della canna CD; poichè l'aria nitrosa principalmente agendo sull' aria atmosferica della canna strato per strato, e conseguentemente in ragione dei punti di contatto, quanto questi sa-

ran 10 maggiori, più pronta ancora sarà la diminuzione operata dall' aria nitrosa.

Secondo, i robinetti debbono essere d'avorio o di cristallo, il che è ancor migliore, perchè l'acido nitroso deposto dall' aria nitrosa o non attacca queste sostanze, o le attacca lentamente, nel mentre che i metalli ne sono corrosi, ed alcuni di essi anche distruggono l'attività dell' aria nitrosa, come vedremo in appresso.

E perchè l'avorio come dicemmo è sensibilissimo all' umido ed al secco, ed è di molta spesa, ed i robinetti di cristalli non sono comuni, si può adoperare in loro vece del legno compatto seccato al forno, che servirà assai bene.

Terzo, l'acqua che si adopera non dev' essere nè putrida, nè ferruginea, nè carica di qualunque altra sostanza straniera, poichè non solo se è putrida manderà dell' aria che impedirà il competente alzamento della colonna d'acqua nella canna ec., ma ancora l'alcali putrido volatile che emana dall' acqua putrida si unirà coll' acido nitroso deposto dall' aria nitrosa, e formerà del nitro ammoniaco che si attaccherà alle pareti del vetro e le offuscherà.

Quarto, nello staccare i robinetti, la boccia, la canna ec., bisogna aver l'avvertenza che il cemento, qualunque egli sia, non gema nella cavità in-

terna o della boccia o della canna, altrimenti l'aria nitrosa in contatto di quello si cangerà facilmente in aria infiammabile.

Premesse queste generali avvertenze per la costruzione, passeremo all' analisi dell' aria nitrosa, indi dell' atmosferica; poichè i corpi non agendo infra di loro, che per mezzo delle loro reciproche affinità, le quali producono moltissimi e fra di loro diversissimi fenomeni, è necessario prima cercare quali sieno i corpi che entrano nel nostro caso ad agire insieme, e quali affinità abbiano fra di loro. Dico adunque che l'aria nitrosa ossia quell' elastico fluido che si svolge dallo spirito di nitro versato su qualunque metallo, purchè non sia oro od antimonio che non sono attaccabili dall' acido nitroso, nè conseguentemente possono svolgere alcun elastico fluido, altro non è che aria comune che tiene in dissoluzione dell' acido nitroso sopraccaricato di flogisto.

La presenza di quest' acido è abbastanza provata dalla corrosione che soffrono i metalli in contatto dell'aria nitrosa, dal subitaneo arrossamento della tintura di tornesole; finalmente dal nitro ammoniaco che si genera, qualora liberata l'aria nitrosa decomposta dall' aria atmosferica, dal flogisto di cui era sopraccaricata, incontra e combinasi coll' alcali volatile, siccome mi pare dimostrabile colla seguente esperienza.

Sospendasi in una boccia un pezzo di sal alcalino volatile, nella quale successivamente introducasi dell' aria nitrosa e dell' aria atmosferica, che tosto si vedranno sollevarsi bianche nubi ad ingombrare tutto il vase, che analizzate altro non sono che nitro ammoniaco, ossia alcali volatile combinato coll' acido nitroso.

Altronde talmente sono analoghi, anzi sono per così dire identici gli effetti dell' aria nitrosa con quelli dello spirito di nitro fumante, poichè ed egualmente questa punge e vellica le papille nervee del palato e del naso, e mista coll' aria comune prende lo stesso stessissimo color rossiccio citrino ardente dei fumi dello spirito di nitro fumante, che non saprei meglio provare nell' aria nitrosa la presenza di quest' acido.

Che quest' acido poi sia combinato col flogisto, se non avessimo altre prove, basterebbe a dimostrarlo la grandissima affinità che passa fra quest' acido ed il flogisto; poichè quest' acido, come osserva il valente Chimico Macquer (*), non si trova mai che unito con sostanze vegetali o animali abbondanti tutte di flogisto ec. Quest' acido in oltre con tale impeto agisce su tutte le sostanze abbon-

(*) *Macquer Dict. de Chymie tom. 1. art. acide.*

danti di flogisto, che *Macquer* suppone, anzi crede che l'acido nitroso abbia una maggiore affinità col flogisto, che l'acido stesso di vetriolo.

Di più la presenza di questo flogisto manifestasi ancora da che l'aria nitrosa per mezzo di una data agitazione nell' acqua diventa infiammabile: ora chi non sa che l'infiammabilità dipende sempre dalla presenza del flogisto?

Nè perchè nell' aria nitrosa non si revivificano i metalli, niente prova contro l'esistenza del flogisto in quell'aria, ma bensì soltanto prova che questo elemento è più affine all'acido nitroso, che alle calci metalliche, in quella maniera stessa appunto che l'acido vetriolico, tuttochè esistente nell' aria fissa cavata dalla pietra calcaria per mezzo dell' olio di vetriolo, non si combina coi sali alcalini attraversando per essi, appunto perchè l'acido vetriolico ha maggior affinità coll' aria svolta dalla pietra calcaria, che col sale alcalino.

Parimenti se l'aria nitrosa ancorchè saturata di flogisto pure non è infiammabile, niente prova in favore della non presenza del flogisto, poichè noi non sappiamo quale sia il modo con cui deve esser combinato il flogisto ne' corpi, acciò ora si infiammi ed ora no: troppo pochi dati e conseguentemente limitate di troppo sono le nostre cognizioni

fu di ciò per poterne azzardare probabili congetture onde pienamente spiegare la natura del flogisto. Ma quello che è sicuro è, che esiste questo modo di combinazione per cui un' aria ora è infiammabile, ed ora non lascia ardere in essa una candela, poichè la stessa aria combinata in una maniera col flogisto diventa aria infiammabile, combinata in un' altra diventa incapace a lasciar arder una candela. Così l' aria acida, ossia quell' elastico vapore che si ottiene versando dell' olio di vetriolo sul sal marino unito col flogisto emanante dalle sostanze metalliche che egli attacca e discioglie, è infiammabile, ed unito col flogisto emanante dal fegato di solfo estingue le candele.

Esistendo dunque questo modo di combinazione di cui tanti esempj ne forniste la Chimica, l' aria nitrosa, oltre all' acido nitroso può essere combinata col flogisto senza infiammarsi, e potrà impedire il libero ardervi di una candela.

Per la stessa ragione quest' aria pure potrà, cangiato il modo di combinazione, divenire infiammabile, il che di fatti avviene all' aria nitrosa che per qualche tempo abbia toccato il ferro.

E qui prendo occasione di far rimarcare quanto io dissi di sopra riguardo all' aria nitrosa, che perde la proprietà di fermentare colla comune toccando

i metalli, e della necessità in conseguenza d'alienare nell' Edìometro dal contatto dell' aria nitrosa qualunque metallo. Poichè quantunque non si sappia se questo modo di combinazione le sia tolto dal flogisto emanante dal metallo corroso, e calcinato dall' acido nitroso o altrimenti, pur l'esperienza è certissima, ed io dopo Priestley (*) a cui appartiene l'ho ripetuta più volte, e chiunque la volesse ripetere, basta che in una boccia ripiena d'aria nitrosa ponga per qualche tempo un pezzo di ferro, che troverà che in quell' aria una candela vi arderà alle volte con una fiamma dilatata, ed alle volte darà una debole esplosione come se fosse un' aria debolmente infiammabile. Egli è però da avvertirsi che l'aria nitrosa che è stata in contatto per qualche tempo del ferro non ha sempre questo genere di infiammabilità. Poichè alle volte accade che quest' aria non diminuisce l'aria atmosferica, ma impedisce il libero ardervi di una candela.

Del fin quì detto egli è innegabile nell' aria nitrosa non meno la presenza del flogisto che dell' acido nitroso. Per intendere ora come mai l'aria nitrosa agisca sull' aria atmosferica è necessario come dissi analizzare l'aria atmosferica.

(*) *Loc. cit. Obs. on nitrous air p. 214.*

Ma nel bujo delle stravaganti opinioni in cui sono stati involti i Filosofi tutti non meno intorno alla natura dell' aria respirabile che circa l' origine della nostra atmosfera, non posso tralasciar d' applaudire alle luminose congetture del non mai abbastanza lodato Sig. Dr. Priestley su di questo particolare (*).

L'aria acida, così ragiona questo eccellente Filosofo, ossia quel vapor elastico che si ottiene versando dell' olio di vetriolo sul sal marino unito col flogisto, forma un' aria che ora è infiammabile, ed ora estingue le candele probabilmente, o secondo la quantità del flogisto di cui è sopraccaricato, o secondo la maniera con cui questi è combinato.

L'aria infiammabile inoltre cavata dalla dissoluzione dei metalli per mezzo dell' olio di vetriolo, e l'aria nitrosa medesima resa infiammabile con lasciarla per qualche tempo in contatto del ferro, agitate nell' acqua non solo perdono la infiammabilità, ma acquistano la respirabilità, talchè una candela può ardere in esse liberamente, e gli animali vivere vi possano comodamente: e forse se si potesse

(*) *Les idées purement bizares ne meritent que un primier essai. Il faut accorder quelque chose de plus à celles qui ont de la vraisemblance, & ne renoncer à celles qui promettent une decouverte importante.* Diderot Interpr. de la nat. art. 42.

cogliere il punto in cui l'aria infiammabile è intieramente liberata dall'acido e dal flogisto, quest'aria darebbe il massimo di salubrità; ma per ciò ottenere sono necessarj replicati tentativi che io peranco non ho abbastanza fatti per poterne assegnare un sicuro metodo.

Ora l'infiammabilità dipende dalla presenza del flogisto, dunque l'acqua con cui è moltissimo affine il flogisto, coll'agitazione decompone l'aria infiammabile, ed assorbisce il flogisto, di cui porzione tuttora resta unito al vapor acido, che perciò ne resta raddolcito, giacchè l'aria residua non è più acida: dico l'agitazione dell'acqua decompone l'aria infiammabile, perchè l'aria infiammabile in contatto dell'acqua non perde la sua infiammabilità che lentamente, cioè solo quanto può indurne l'evaporazione di essa acqua, che essa pure è una specie di agitazione.

Dunque, egli conclude, l'aria atmosferica non è altro che un vapor acido unito col flogisto che lo raddolcisce. Tale è il solfo che imponemente si può prendere nello stomaco tuttochè sia formato d'acido vetriolico, potente corrosivo, ma raddolcito dal flogisto, come lo ha dimostrato l'immortale Chimico Sthaal.

Ma unita all'aria atmosferica evvi dell'aria

fissa, come lo dimostra l'elettrizzamento di uno strato d'aria chiuso in un cannello di cristallo metà ripieno di acqua di calce, che dopo un certo tempo di elettrizzamento trovasi diminuito, e la sottoposta colonna d'acqua di calce imbiancata per la ripristinazione dell' acqua di calce prodotta dall' aria fissa precipitatane, e non già perchè l'aria sana abbia un acido volatile che la renda tale come da taluno supponesi.

La presenza inoltre dell' aria fissa nell' aria comune è parimenti provata dalla calcinazione dei metalli, per operar la quale è necessario l'assorbimento di essa aria fissa ec., come ultimamente lo ha dimostrato Lavoisier (*a*).

Dunque l'aria atmosferica sarà formata di un vapor acido raddolcito dal flogisto, con cui è combinato, più aria fissa.

Posto ciò, ecco come il Filosofo Inglese spiega la formazione della nostra atmosfera.

Le acque del mare successivamente hanno coperto tutta la faccia della terra (*b*), da quest' acque continuamente ne esalta un vapor acido sia per mez-

(*a*) *Opuscul. Chymiq. part.* 2.
(*b*) *Vegg. Buffon hist. nat. tom.* 1. 2.

zo del central calore della terra, sia dall'azione de' raggi solari (*a*).

Questo vapor acido unendosi col flogisto, che emana dai vulcani non meno che dalle materie putrefacentesi si sarà raddolcito, ed il superfluo flogisto o sarà stato assorbito dalle acque o dai vegetali, de' quali ne fu coperta largamente la terra nei primitivi tempi della natura (*b*). Di più dai vulcani, oltre il flogisto emana ancora dell' aria fissa svolta dalla calcinazione delle pietre calcarie ec. Parte dunque di questa aria fissa è mnatante nell'aria atmosferica, e parte sarà stata assorbita dalle acque, e successivamente riprodotta dalla putrefazione dei corpi (*c*).

(*a*) *Mairan Differt. sur la glace &c.*

(*b*) *Rousseau inegal. parmi les hommes not. 4.*

(*c*) *Tale appunto le Storie ci descrivono l'America al tempo della sua scoperta = Dans les parties meridionelles & dans la plus part des Isles de l'Amerique, la terre étoit couverte d'eaux corrampaes & malfaisantes & même mortelles, lorsque l'ardeur du Soleil y occasionnois une espece de fermentation, il s'y en élévois des brouillards epais chargés de sel matin, auquel les Phisiciens de l'ancien monde avoient refusé le pouvoir de s'exalter. Ce fait a*

Essendo dunque l'aria comune composta di un vapor acido combinato col flogisto che lo raddolcisce, ed avendo il flogisto una maggior affinità con quest' acido, che con qualunque altro acido, ne verrà che l'aria atmosferica mescolandosi coll' aria nitrosa si unirà coll' acido dell' aria atmosferica, e l'acido nitroso e l'aria fissa saranno precipitati. Difatti se questo mescolamento delle due arie nitrosa ed atmosferica si faccia nell' acqua di calce, questa si intorbida per la precipitazione dell' aria fissa che reprislina la calce disciolta in essa (*).

L' acido nitroso parimenti è abbandonato dall' aria nitrosa per mezzo del flogisto; poichè se in una boccia ripiena d'aria nitrosa si introduca un poco d'acqua, questa non acquisterà mai un grado sensibile d'acidità a meno che l'aria nitrosa non si agiti coll' acqua. Poichè in tal caso l'aria nitrosa è decomposta dall' acqua, ed il flogisto e l'acido nitroso sono assorbiti dall' acqua.

Per lo contrario si otterrà un' acqua sensibilmente acida, senza agitazione, introducendo soltan-

---

prouvé le contraire, on recuille sur les mangliers & sur d'autres vegetaux un sel qui renait sans cesse, parceque il s'elève sous la forme de vapeur & se cristallise. Recherches sur les Americquains tom. 1.

(*) *Priestley Obs. on nitrous air*. *pag.* 213.

to nella boccia ripiena d'aria nitrofa dell' aria atmosferica, la quale unendosi col flogisto di quella, le fa deporre l'acido nitroso che si unisce coll' acqua, e forma una debol acqua forte.

Questa osservazione è del Sig. Gaglielmo Bewley, al quale pure noi dobbiamo un' altra osservazione non meno importante che conferma quanto di sopra si disse, cioè che l'aria nitrosa altro non è che aria comune tenente in dissoluzione dell' acido nitroso combinato col flogisto, ed è che saturandone d'alcali fisso l'acqua impregnata d'aria nitrosa, e lasciandola svaporare, da essa se ne ottengono veri e distinti cristalli di nitro, come io dopo di questo Fisico ne ho fatta più volte esperienza.

Più speditа anche di questa esperienza è quella del Sig. Dr. Priestley, cioè se nel vase in cui fassi il rimescolamento delle due arie sospendasi un pezzo di sal volatile alcalino, al momento che succede l'effervescenza delle due arie, tutto il vase si riempie di bianche nubi, le quali analizzate altro non sono, come dicemmo, che alcali volatile unito all' acido nitroso, ossia un vero nitro ammoniaco.

Che vi sia questa grande affinità fra l'aria acida ed il flogisto, lo dimostra la pronta dissoluzione che ne soffrono i metalli posti in essa, anzi di tutte le materie contenenti flogisto. Quindi è che la

diminuzione dell' aria comune mescolata coll' aria nitrosa, altro non è che una precipitazione dell' aria fissa in essa contenuta, che indi dall' acqua avidamente ne è assorbita. Diffatti se il mescolamento facciasi nell' acqua impregnata d' aria fissa a sazietà, picciolissima alle volte sarà la diminuzione, cioè quanta è la dispersiona dell' aria fissa evaporante dall' acqua, e secondo il flogisticamento dell' aria stessa; così pure dicasi di quando il mescolamento fassi nell' olio od in qualunque altro fluido incapace d' assorbirne l' aria fissa. Perlochè nell' Eudiometro anche per questa ragione non devesi far uso del mercurio, sendo esso un fluido che non solo, come si disse, è attaccabile dall' acido nitroso che depone l' aria nitrosa, ma ancora perchè è un fluido incapace ad assorbire l' aria fissa.

Egli è però vero che tutta la diminuzione dell' aria comune non è soltanto dovuta alla precipitazione dell' aria fissa, poichè l' aria infiammabile resa respirabile da una lunga agitazione dell' acqua, e che perciò non contiene alcun' aria fissa, è diminuita dall' aria nitrosa.

Quest' altra diminuzione crede il Dottor Priestley che prodotta sia dalla supposta proprietà, che ha il flogisto di contraere le dimensioni dei corpi. Ma il suddetto Filosofo non ha adotto prova alcuna in conferma di questa supposizione.

Egli è vero però che quantunque egli sospetti che questa contrazione piuttosto sia una leggierezza indotta nell' aria dal flogisto, che una vera contrazione, pure non si è azzardato di crederla tale: eppure molte prove ed esempj fornisce la Chimica in favore di questa spiegazione, cioè di questa singolar proprietà del flogisto.

Monsieur Beaumé, nell'eccellente sua Chimica ragionata esperimentale, dice d'aver osservato che nel render lo spirito di nitro fumante Glanberiano ancor più fumante con aggiungervi della limatura di ferro, il flogisto svolto dalla dissoluzione di quel metallo unitosi coll'acido, anzi che accrescere il peso del medesimo, lo diminuiva (*).

L'aria in cui si accese dello spirito di vino, non è ella dopo più leggiera? Potrebbonsi fare varie sperienze per istabilire maggiormente questa nuova proprietà del flogisto in vece di accendere lo spirito di vino nell'aria comune, accenderlo nell'aria infiammabile resa respirabile coll'agitazione dell'acqua, e vedere se ella si accresce o diminuisce di peso.

L'Abbate Fontana, che nuovamente ha reso cotanto sensibili le bilancie, potrebbe con somma faci-

(*) *Beaumé Chym. exper. raison. tom. 1. 433.*

lità fare anche in miglior maniera queste sperienze che ancor mancano alla Fisica.

Frattanto noi assumeremo questa contrazione piuttosto come un fenomeno non ancor abbastanza inteso ma però certo, che altrimenti; poichè quantunque non si sappia da che precisamente dipenda questa ulterior diminuzione, dalle sperienze però di Priestley e più ancora da varie mie sperienze consta, che le arie intieramente viziate non sono nè diminuibili o contraibili dall'aria nitrosa, e che quanto più sono o meno atte alla respirazione tanto più o meno sono diminuibili: mi spiego, se io mescolo coll'aria nitrosa dell'aria infiammabile, dell'aria guasta dalla putrefazione o dalla calcinazione dei metalli o qualunque altra aria caricata o sazia di flogisto, non succede alcuna diminuzione, perchè non vi è ragione per cui il flogisto che è unito coll'acido nitroso abbia ad abbandonarlo per unirsi all' aria viziata, mentre questa ne è di già saziata.

Ma nel caso che il volume d'aria comune mescolato coll'aria nitrosa è più o meno parzialmente carico di flogisto, il flogisto dell' aria nitrosa non potrà agire che su quella porzione d' aria che non è saturata di flogisto, e perciò non potrà diminuirne che quella porzione.

Qualunque però sia la maniera con cui è diminuita dal flogisto l'aria comune, prescindendo dalla precipitazione dell' aria fissa, egli è certo che la maggiore o minor diminuzione succede secondo è più o meno grande la porzione che non è saziata di flogisto. Onde in questo caso ancora l'aria nitrosa può indicare la quantità del flogisticamento dell' aria.

Ma devesi qui avvertire un fenomeno non per anco osservato da altri, cioè che questa contrazione ossia diminuzione dell' aria comune operata dall' aria nitrosa è più o meno grande non solo come dicemmo, quanto è più o meno grande la porzione dell'aria non flogisticata, ma ancora in ragione della maggiore o minore quantità di flogisto contenuto nell' aria nitrosa;

Talchè con un'aria nitrosa pochissimo flogisticata avrassi in parità di circostanze da un volume dato d'aria comune un $\frac{1}{7}$ di diminuzione, mentre con un' aria nitrosa sopraccaricata di flogisto otterransi $\frac{2}{7}$ di diminuzione dallo stesso volume d'aria.

Mi sono poi assicurato con replicate esperienze che la maggiore diminuzione dell' aria comune operata dall' aria nitrosa sopraccaricata di flogisto non dipende da un' ulterior precipitazione

d'aria fissa non ancor precipitata, ma bensì da una maggior contrazione operata sull' aria comune. Poichè non solo maggiore non è il precipitato della calce repristinara, se il processo facciasi nell' acqua di calce, come io con una bilancia sensibile al sessantaquattresimo di grano me ne sono assicurato; ma ancora se il processo facciasi nel mercurio maggiore è la diminuzione operata sull'aria comune, tutte le altre circostanze pari dall' aria nitrosa più flogisticata, che dall'aria nitrosa meno flogisticata.

Ora il maggior o minor flogisticamento dell' aria nitrosa da più elementi dipende. Dipende in primo luogo dalla maggior o minor concentrazione dell'acido nitroso, che adoperasi nella dissoluzione de' metalli, poichè quanto più l'acido nitroso è concentrato, altrettanto essendo più pronta la dissoluzione dei metalli, ne viene che anche più pronto e rapido è lo svolgimento del flogisto, che avidamente è assorbito dai vapori dell' acido nitroso, nè ha tempo di unirsi con altri corpi.

Di più la maggior concentrazione dell'acido nitroso non essendo che un maggiore spogliamento dell'acqua, colla quale come dicemmo il flogisto ha una grandissima affinità, il flogisto che si svolge dai metalli usando un acido più concentrato incontra minori particelle acquee con cui combinarsi, ed uni-

sceſi coll' acido nitroſo che è il corpo più affine che egli incontra.

La verità di quanto io qui avanzo è provata a metaviglia dal ſeguente eſperimento. In un cannello ripieno d'acqua e capovolto in eſſa introducanſi due miſure d'aria nitroſa cavata collo ſpirito di nitro fumante, ed in un altro cannello eguale introducanſi due miſure d'aria nitroſa cavata dalla limatura di ferro non bagnata per mezzo dell'acqua forte venale. In ambedue queſti cannelli introducanſi quindi tre miſure d'aria atmosferica, ed oſſerveraſſi che la diminuzione prodotta dall'aria nitroſa cavata coll' acqua forte dalla limatura di ferro non bagnata s' approſſima a quella dello ſpirito di nitro fumante, il che certamente non ſarebbe accaduto, ſe la limatura di ferro foſſe ſtata bagnata con acqua.

Inoltre adoperando un acido più concentrato, come è lo ſpirito di nitro fumante, adoperaſi un acido che è carico da per ſe di moltiſſimo flogiſto, come lo ha dimoſtrato Mr. Beaumé (*), perciò anche l'aria nitroſa che ſe ne ſvolge per mezzo di eſſo conterrà un acido più ſopraccaricato di flogiſto.

Dipendendo dunque dalla concentrazione dell' acido che ſi adopra la quantità del flogiſto contenuto

(*) *Chym. chap. Rais. tom.* 2.

nell' aria nitrosa, ne viene in conseguenza, che per aver un' aria nitrosa costantemente caricata di un' egual dose di flogisto, sarà necessario di tener conto 1.° della concentrazione dell' acido, 2.° della quantità di esso, 3.° della quantità dell' acqua con cui si bagna la limatura, 4.° finalmente della quantità e qualità del ferro che si adopera, poichè ognun sa che il ferro corroso dall' umido, ossia ridotto in calce dall' umido aereo, è spogliato in gran parte della sua porzion di flogisto, onde non la può dare all' aria nitrosa.

Quindi è che necessario sarebbe che i Fisici convenissero circa questi elementi, e le loro proporzioni. E perchè difficile è l' assegnare un metodo onde determinare con precisione il grado di concentrazione dello spirito di nitro, io preferisco l' uso dell' acqua forte venale, la quale oltre l' esser di un più facile ritrovamento ha un grado di concentrazione prossimamente eguale, almeno per noi qui in Italia.

Per le altre proporzioni poi acq. for. ven. onc. 2., acq. com. onc. 1., limatura di ferro onc. 3.

Sceglesi il ferro a preferenza di qualunque altro metallo per più ragioni. Primo, perchè è il meno costoso. Secondo, perchè abbonda di flogisto. Terzo, perchè è il più puro d' altre eterogenee so-

ſtanze. Quarto, perchè è quello che in perità di volume ſvolge una maggiore quantità di queſt' aria.

Nè minor biſogno hanno i Fiſici di trovare il limite di ſaturazione dell' aria nitroſa coll' aria atmosferica. Dalle ſperienze del Dr. Prieſtley par che ſi poſſa ſtabilire in due terzi d' aria atmosferica con un terzo d' aria nitroſa. Ma da riperute mie ſperienze ho ritrovato che non è coſtante queſto limite di ſaturazione, ma che eſſo dipende dalla qualità delle arie che ſi meſcolano, e dalla quantità del flogiſto oſſia della *flogiſtificazione* dell' aria nitroſa.

Perchè avendo meſcolata una miſura d'aria nitroſa cavata collo ſpirito di nitro fumante con due miſure d'aria comune, trovai che era ancor capace di diminuirne due terzi di un' altra miſura d'aria comune; nel mentre che una miſura d'aria nitroſa cavata coll' acqua forte venale diluta e meſcolata con due miſure d' aria comune come ſopra, non era più capace di diminuirne che un quarto.

Un' altra volta poi due miſure d'aria comune con una d'aria nitroſa trovai che non era più capace, aggiungendovi un' altra miſura a diminuirla. La qual differenza io credo dipenda dalla diverſa qualità dell' aria adoperata nel fare queſte eſperienze; perchè nel primo caſo l'aria comune eſſendo più carica di flogiſto ha conſumato minor flogiſto dell'

aria nitrosa, e però ne rimaneva abbastanza per diminuirna ancora. Nel secondo caso essendo l'aria meno flogisticata ha consumato maggior flogisto, e non ne ha lasciata abbastanza per diminuirne ulteriormente.

Facendo dunque un adequato fra le sperienze in gran numero da me riperute, credo che questo limite di saturazione si possa fissare almeno prossimamente nella proporzione di 2 : 5, sulla qual proporzione devesi fissare il rapporto di capacità della boccia dell' Eudiometro alla capacità della canna.

Dal fin qui detto chiaramente intendesi da che dipendono tutte le altre diminozioni dell' aria comune sia per mezzo della combustione del solfo, del piroforo di Homberg, della scintilla elettrica, del fegato di solfo, dal ferro corroso dall' aria nitrosa ec.; poichè da tutte queste sostanze emanando il flogisto, questi si unisce coll' aria e ne precipita la fissa, e ne contrae le dimensioni.

Debbo però qui confessare che io ho qualche fenomeno che non saprei spiegare con questa Teoria. Per esempio il Dr. Priestley crede che l'aria infiammabile divenga respirabile, e perda la sua infiammabilità coll' agitazione dell' acqua, perchè parte del flogisto che la rendea infiammabile è deposto

nell' acqua, e parte ne rimane a raddolcir l'aria acida e a renderla respirabile. Io ho rifatta cento volte questa esperienza, e cento volte versando della tintura di turnesole nell'acqua residua che avea servita a rettificare l'aria infiammabile, subitamente è arrossita.

Dunque io piuttosto conchinderei che l'aria intanto è infiammabile in quanto tiene in dissoluziona dell' acido vetriolico, marino, nitroso ec. combinato in una data maniera col flogisto; che da quasti acidi e dal flogisto ne è ella spogliata dalla lunga agitazione dell' acqua, in cui ed il flogisto e l'acido si depona. Poichè non solo quell' acqua residua arrossa la tintura di turnesole, ma versandovi in esso dell' alcali generansi dei sali ec.; altra prova che realmente non esistono questi diversi generi d'aria, ma piuttosto no solo che ha la proprietà di tener in dissoluzione varj corpi ed in ispecie gli acidi, i quali quando sono da per se soli disciolti formano l'aria fissa, l'aria acida ec., e quando questi acidi sono uniti e combinati col flogisto formano le arie infiammabili nitrose ec.

Comunque la cosa sia, quand' anche la Teoria del Dr. Priestley si rigettasse, rimarrebbe sempre vera quella dell' aria nitrosa sulla comune; poichè da quella come ognun vede non dipende, e soltanto siccome in quella supponesi che il flogisto si unisce col vapor acido dell' aria comune, si dirà che questo flogisto si

unisce con un altro elamento X da trovarsi, ma sempre sarà vero che da questa combinazione l'aria fissa è precipitata, e che sono contratte più o meno le dimensioni dell'aria residua.

Così pure sarà sempre vero che l'aria nitrosa sarà convenevole giudice della quantità dell'aria fissa contenuta nell'aria comune e della quantità del flogisto in essa contenuto, e se dall'aria fissa e dal flogisticamento ne dipende l'insalubrità dell'aria, l'aria nitrosa potrà esattamente indicarla. E questo è quanto rimane a provare.

L'aria atmosferica prima di inspirarsi per qualunque agitazione subisse nell'acqua di calce o nella tintura di turnesole ne repristina la calce ne arrossa la tintura (*). Eppure in quest'aria eravi dell'aria fissa che poteasi essere precipitata dall'aria nitrosa.

E siccome a taluno può nascer dubbio che nell'esperienza del Sig. Dr. Priestley non si è repristinata la calce, perchè picciolo è il volume di aria agitato nell'acqua di calce, e poca è conseguentemente l'aria fissa che potea essere precipitata, io misi in un gran recipiente che potea capire più di 60. boccali d'acqua un boccale d'acqua di calce, indi un boccale di tintura di turnesole, e sospesolo con funi lo agitai in tutti i sensi per più di un'ora, senza mai

(*) *Priestley loc. cit. part. 2. sect. 2. on common air.*

poterne ottenere nè arrossamento quando adoperava la tintura di turnesole, nè intorbidamento quando usava dell' acqua di calce, eppure 59. boccali d'aria atmosferica per lo meno contenevano 2. boccali d'aria fissa, e 2. boccali d'aria fissa agitati in un boccale d'acqua di calce immediatamente la intorbidano e ne reprissinano la calce, come sa chiunque ha esperimentato: Con minor incomodo ancora può farsi questa esperienza, cioè invece di agitare e mescolare l'aria coll'acqua di calce colla tintura di turnesole, prendere invece un boccale d'acqua di calce, e soffiarvi dentro per qualche tempo con un soffietto a cui siavi stuccato un cannello di vetro che peschi profondamente nell' acqua di calce.

Ma come mai, mi si dirà, nell' acqua di calce esposta all' aria si reprissina la calce? A questo rispondesi, che coll' aria comune continuamente combinasi del flogisto svolto dalle sostanze putrefacentesi dai polmoni degli animali, e specialmente dalle materie combustibili; che questo flogisto unendosi coll' aria comune fa precipitar l' aria fissa, e che questa è assorbita dall' acqua di calce.

Diffatti se nella stanza in cui si dorme tengasi un vaso ripieno d'acqua di calce, alla mattina ritrovasi coperto di una grossa crosta di calce, nel mentre che un altro vaso esposto al di fuori della stanza

non è coperta che di una sottile laminetta di calce.

Nell' aria comune, oltre l' aria fissa in istato, per così dire, di *dissoluzione*, siccome noi vedremo in appresso avvi ancora dell' aria fissa innatante, la quale parimenti può essere assorbita dalla calce, come io ne ho fatta esperienza in un giorno che travagliardamente lo scirocco, esponendo ad esso un vaso ripieno d' acqua di calce, ed un altro ripieno della stessa acqua di calce riponendo in una stanza ben chiusa. Dopo di un giorno li visitai, e trovai che quello esposto allo scirocco avea alla superficie una grossa crosta di calce repristinata, che appena era visibile nell' altro chiuso nella stanza; il che prova a mio giudizio che gli scirocchi trasportano una quantità d' aria fissa innatante, oltre quella che l' umido loro tiene in dissoluzione.

E qui prendo occasione di rilevare la speciosa obbiezione del Medico Crans (*), che suppona che quella pellicola che formasi sull' acqua di calce altro non essere che calce, che ha perduto il principio caustico. Poichè egli assicura d' averla veduta non solo sulla superficie del vase, ma anche nel fondo di esso ed all' intorno delle pareti del vetro ec. Ma ciò niente prova a mio parere contro il rinomato siste-

(*) *Refutation de l'examen Chymique de Meyer &c.*

ma di Mr. Black, poichè dalle belle sperienze di Margraf (*a*) sappiamo che l'acqua ancorchè distillata non è mai pura, contenendo sempre particelle eterogenee, che possono essere scomposte dall'azione dissolvente dell'acqua di calce (*b*), e possono quindi formare dell'aria fissa alla calce, e farla precipitare: altronde le acque stesse contengono sempre qualche poco d'aria fissa, e la possono dare alla calce. Ma ritorno all'aria atmosferica.

L'aria dopo l'espirazione, oltre gli accennati effetti, intorbida l'acqua di calce, ed anche arrossa la tintura di turnesole, come io ne ho fatta più volte esperienza; dunque l'aria in passando per i polmoni o si sopraccarica d'aria fissa, o si combina con un qualunque altro principio che separa e precipita l'aria fissa in essa contenuta, e conseguentemente i polmoni hanno bisogno di emanare incessantemente questo qualunque principio o di scaricarsi dell'aria fissa che continuamente da essi si svolge.

Ma quest'ultimo non succede; poichè se ripetasi la esperienza di Hales di inspirare un dato volume d'aria, non solo questo non si accresce, co-

(*a*) *Memoires de l'Accadem. de Berlin &c.*

(*b*) *Macbride essai VI. Meyer essais de Chymie.*

me dovrebbe avvenire se gli si aggiungesse della nuova aria fissa, ma nè anche esplorandolo coll' aria nitrosa non si trova sopraccaricato di una maggiore quantità d'aria fissa di quello che prima contenea. Questa sperienza io feci nella seguente maniera: Esplorato prima per mezzo dell' aria nitrosa quanta aria fissa fosse contenuta nell' aria che devesi inspirare, di essa se ne riempie per mezzo di una siringa una vescica di tale capacità, che tutta l'aria in essa contenuta si possa in una sola volta inspirare; indi chiuse bene le narici si adatta in bocca il cannello della vescica, e si inspira prontamente l'aria; ciò fatto, coll' aria nitrosa esplorasi l'aria residua nella vescica, e vedesi se sia generata dall' aria fissa.

Con questo mezzo pertanto mi sono assicurato che nessuna o almeno pochissima aria fissa emana dai polmoni, e che un tutt'altro principio da quelli si svolge, che unendosi coll' aria comune la rende in parte incapace ad essere di nuovo inspirata.

Diffatti non saprei certamente intendere nel caso che dai polmoni continuamente ne emanasse dell' aria fissa, come mai questa potesse unirsi e mescolarsi coll' aria atmosferica. Poichè supposto anche che umidissima sia l'aria espirata, maggiore però è la quantità dei fluidi che nell' escir dai polmoni questa toccarebbe, al caso chè da quella emanasse.

Ma siccome questa nuova combinazione dell' aria comune con questo qualunque principio emanante dai polmoni fa precipitar l' aria fissa contenuta nell' aria comune come di sopra ho dimostrato, e l' aria comune con questa combinazione diventa funesta non meno alla vita degli animali che a quella delle candele, nè ritorna ad essere respirabile se non per mezzo di una lunga agitazione nell' acqua, effetti tutti che produce il flogisto; bisogna conchiudere che dai polmoni continuamente ne esali del flogisto, anzi che sia una delle principali funzioni di questo viscere una tale emanazione, il quale flogisto poi combinandosi coll' aria comune ne faccia precipitare la fissa, e che l' agitazione dell' acqua come in tutti gli altri casi di restaurazione delle arie flogisticate, liberi l' aria comune dal flogisto, e la rendi di nuovo capace a riceverne dell' altro (a).

Questa perspirazione forse serve alla refrigerazione del sangue nei vasi polmonali, sulla quale dopo gli antichi ha ragionato cotanto Elvezio (b), senza però nè persuadere nè convincere i Fisiologi (c).

(a) *Swamerdam pare che la sospettasse tale desinendola materia infiammabile, e Stevers fuligine* .

(b) *Memoir. de l'Accad.* 1718. *Douglas on the generation of hat*.

(c) *Heller element. Phisiol. tom.3. lib.8. sect.V. art.16. ec.*

Da qui si intende perchè l'aria, siccome ha esperimentato Hales (*a*), dopo un certo numero di inspirazioni ed espirazioni, non può più di nuovo inspirarsi senza produrre soffocazioni asmatiche ec. poichè quella quantità d'aria è già saziata di quella quantità di flogisto che le compete, e consegnentemente non può ricevere quello che i polmoni dovrebbero evacuare ec.

Per la stessa ragione pure, e non perchè l'aria sia talmente dilatata che comprima la fiamma, come lo pretende Mr. Morveau (*b*), le candele non possono ardere sotto una campena ben chiusa (*c*). Parimenti l'aria infiammabile, l'aria nitrosa, l'aria de' carboni, in somma le arie tutte di flogisto sopraccaricata sono funeste alla vita degli animali, i quali per l'impedita libere evacuazione soffrono violente convulsioni, languori, soffocazioni e finalmente la morte.

Questo vizio poi ossia questo flogisticamento non può togliersi all' aria imbevendone di qualche liquore i diafragmi dei sifoni con cui si inspire l'aria, come suppone Hales (*d*), e per cui il Dr. Cigna (*e*)

(*a*) *Sper. 108. cap. 6.*
(*b*) *Memoires de l'Accadem. de Dijon tom. 1.*
(*c*) *Miscel. Taurin. tom. 1.*
(*d*) *Vegetable Staticks exp. 116.*
(*e*) *Miscel. Taurin. tom. 1. pag. 47.*

crede che diversa sia la cagione della morte degli animali in uno spazio chiuso, da quella delle candele. Poichè io ho ripetuta l'esperienza di Hales con questa sola diversità che quando l'aria divenne soffocante in maniera che non la potea più inspirare, io la sottoposi al giudizio dell' aria nitrosa per vedere se quest' aria era saziata di flogisto, oppure di qualche altro principio che lo rendea assolutamente irrespirabile, e trovai che non era saziata intieramente di flogisto, poichè dall' aria nitrosa fu qualche poco diminuita. Onde conchiusi che siccome dai polmoni non solo si evacua del flogisto, ma ancora dell' alcali putrido volatile, ossia dell' aria alcalina, la quale non è fatale alla vita di una candela, e lo è a quella degli animali per la caustica natura ec.; conchiusi dissi che mal si inferiva dall' esperimento di Hales che l'aria flogisticata potesse essere rifabbrita da' liquori di cui sono imbevuti i diafragmi, i quali in questa esperienza altro non fecero che bevere l'alcali putrido a neutralizzarlo, e che incerto era e pericoloso il giudizio delle candele ad esplorare le arie viziate.

Onde la vita degli animali non differisce da quella delle candele nel senso che ad ambedue abbisogna l'amanazione del flogisto. Ma essendo anche gli animali irritabili ec., la loro morte può es-

fere operata da altre cagioni, come farebbe dall' azione caustica degli alcali ec., che agiscono sul sistema nervoso.

Posto dunque che i polmoni hanno bisogno di evacuare e deporre nell'aria questo flogisto, le arie saranno più o meno atte alla respirazione secondo che elleno conterranno una maggiore o minor dose di questo flogisto, e reciprocamente ec.

Potrebbesi quindi fare una bella serie di osservazioni a norma di quelle di Santorio intorno alla diversa quantità di flogisto che emana da essi secondo i diversi stati del corpo umano; poichè io posso assicurare da replicate mie sperienze d'aver più volte trovato che in diversi stati del corpo diversa è la quantità del flogisto che ne emana; talchè quasi potrebbesi dallo stato dell'aria indovinare quello del corpo di colui che lo ha respirata, e viceversa e meglio sicuramente coll'Eudiometro si determinerebbe in molte malattie lo stato dell'ammalato, che coll'uso del termometro, come lusingavasi Santorio.

Giova quindi sperare che i Medici Filosofi possano indi cavarne utili partiti circa la diagnostica dei mali ad aprire così un largo campo all'osservazione: e per non tralasciare di dire tutto ciò che può essere di pubblica utilità, farò qui osservare che più volte ho esperimentato che nel tempo della di-

gestione maggiore è la quantità del flogisto che emana dai polmoni, sia perchè questi allora dalla decomposizione dei corpi si svolga in maggior quantità, sia perchè allora maggiore è il movimento dei muscoli del sangue, ec., il fatto però è certissimo, ed io feci più volte questa esperienza nella seguente maniera (*).

Esplorato prima il grado di salubrità dell' aria di una stanza, e chiuse bene tutte le aperture di essa vi stetti in essa passeggiando prima di pranzo per ben mezzora, passato il qual tempo sottoposi all' esperienza l' aria della stanza che trovai caricata di un quarto di più di flogisto, il che fatto, aperte tutte le avventure dell' aria nella stanza, in quelle più non ritornai, se non dopo aver mangiato a sazietà, e bevuto anche largamente in maniera che sentivami un poco oppresso (mi perdonino i Teologi questa innocente intemperanza), e chiuse bene tutte le aperture di quella, vi stetti in essa come prima passeggiando per mezzora, indi esploratane l'aria coll' Eudiometro la trovai sopraccaricata di un terzo di più di flogisto.

(*) *Aggiugnerò qui un osservazione di Rutendorf — de l'air dont la circolation est interrompue — che gli animali quanto sono più caldi tanto maggior copia evacuano di flogisto.*

Questa offervazione avvalora il medico configlio di Mr. Gardane (*) di non chiuderfi immediatamente dopo aver pranzato nelle carrozze quando fi viaggia fenza tener abbaffati i criftalli: fi potrebbe con tenue fpefa al di fotto della fcocca adattare un picciolo ventilatore della coftruzione di Defaguliers, che dallo fteffo movimento della carrozza foffe meffo in azione. Quefto iftromento potrebbe rifparmiare molti funefti effetti, fpecialmente in chi viaggia di notte, in cui molte volte fi è obbligato a tener accefo qualche lume.

Volontieri io avrei feguite quefte offervazioni, ma ficcome quefte efigono tempo, falute ancora, e paziente comodità, elementi tutti che per ora mi mancano, così le afpetterò da chi fi troverà in più fortunate combinazioni di quelle in cui ora io non mi trovo.

Nè folo dalla quantità del flogifto dipende l'infalubrità dell' aria, ma dalla quantità ancora dell' aria fiffa in effa contenata.

Parrà forfe ftrano a taluno che io qui impren-

(*) *Avis au Peuple fur les Afphixies, Paris. — Quefto libro è ripieno di eccellenti avvertimenti che poffono effere di grande utilità in molte occafioni.*

da la comune ricevuta opinione, che l' aria fiſſa contenuta nell' aria comune, ben lontana di eſſere un elemento di ſalubrità di eſſa, ſia anzi di inſalubrità: ma io ſpero che chi mi onorerà di una ſeguita attenzione meco dovrà convenire ſu di queſto importante articolo non per anco dai Fiſici eſaminato. Poichè quantunque il celebre Dr. Prieſtley nella ſua Lettera al Preſidente Pringle abbia confutati alcuni ſoffiſmi del Dr. Aleſſandri ſu di queſto particolare, pure giacchè egli ivi non parla che della corruzione delle arie evaporanti dalle acque putride o contaminate dal contatto di eſſe, non par diſſi, che in quella Lettera abbia eſaminato baſtantemente l' inſalubrità dell' aria fiſſa miſta coll' aria comune, mentre, e la corruzione dell' aria prodotta dall' acque putride non è ſolo prodotta dall' aria fiſſa emanante in eſſa, ma ancora e maſſimamente dal flogiſto che emana dalle acque corrotte.

Diffatti il Dr. Prieſtley nella riſtampa delle ſue prime Oſſervazioni ha laſciate intatte tutte quelle che ſembrano favorire queſta ſuppoſta ſalubrità (*), anzi nella ſeconda parte pag. 183. *obſervations on common air made noxious* le conferma.

E certamente queſto eccellente Fiſico non ſi

(*) *Exper. and obſer. on different Kinds of air Sect.* 4.

inganna totalmente in supporre che l' aria fissa cavata dalla pietra calcaria per mezzo dell' olio di vetriolo possa in qualche maniera ristabilire l' aria viziata o dalla respirazione animale, o dalla putrefazione. Ma siccome egli pensa che l' acidità dell' aria fissa cavata con tal processo non dipende dall' acido vetriolico (*a*), non potea quindi sospettare che quel tal qualunque miglioramento prodotto nell' aria corrotta dalla respirazione o dalla putrefazione si dovesse intieramente al neutralizzamento dell' alcali putrido operato dall' aria fissa vetriolica. Poichè, come dicemmo, il vizio dell' aria respirata non solo nasce dalla combinazione del flogisto che emana dai polmoni, ma ancora da una specie d' aria alcalina, ossia da una specie d' alcali putrido volatile, altrimenti dal Sig. Dr. Priestley chiamato effluvio putrido (*b*) che emana dai polmoni, che per la causticà sua natura inspirandolo, punge e vellica i polmoni ec., e promove quell' aspra tosse da cui sentonsi incomodati gli animali dal lungo respirar di quell' aria, e specialmente quelli che hanno i polmoni di una tenue e gracile tessitura, come una funesta esperienza ogni dì me ne conviene pur trop-

(*a*) *Ibid. Sect.* 1 *part.* 1. *pag.* 30.
(*b*) *Sect.* 4. *part.* 1.

po. Ora quest' alcali volatile può essere neutralizzato dall' aria fissa cavata coll' olio di vetriolo, oppure con qualunque altro acido capace a neutralizzare quell' alcali, e può quindi formare un sale ammoniaco vetriolico, nitroso ec. Facile è questa sperienza, la quale a mio parere sembrami che pienamente risolva l'importante quistione, se l'acidità dell' aria fissa sia dovuta alla presenza dell' acido con cui si è cavata dalla pietra calcaria, oppure sia acida per se, come comunemente si suppone (*).

In una boccia ripiena d'aria fissa cavata dalla pietra calcaria per mezzo dell' olio di vetriolo, e che per maggior brevità, d'ora in avanti chiamerò *aria fissa vetriolica*, introducasi dell' aria alcalina, e lasciato che queste arie si mescolino, si osserveranno formati all' intorno delle pareti della boccia lunghi e sottili cristalli intersecantisi gli uni gli altri in for-

(*) *Questa sperienza a meraviglia bene spiega come l'aria fissa sia salubre in alcune malattie, poichè non sola questa ristabilirà li corpi in putrefazione con ridonar loro l'aria fissa &c. oppur agendo sopra di essi alla maniera degli astringenti, come suppone Macbride; ma ancora agendo sugli alcali putridi, a formandone quindi dei sali neutri operatori delle crisi che accompagnano la risoluzione di queste malattie.*

ma di rete. Ciò fatto raccolgansi questi cristalli, e si sottopongano all' analisi, che si troveranno essere un vero sale ammoniaco vetriolico, a cui tante meravigliose virtù attribuisce il Chimico *Glauber*.

Varisi questa esperienza, ed in vece di cavare l'aria fissa coll' olio di vetriolo cavisi collo spirito di nitro e mescolisi coll' aria alcalina, che se ne otterranno sottili cristalli, che esposti ad un certo grado di calore detoneranno senza aggiungervi straniero flogisto, appunto come avviene al sale ammoniaco nitroso. Questa esperienza ripetasi cogli altri acidi che si otterranno diversi cristalli ec.

Pruova anche di ciò dimostrativa è la diversa acidità che hanno le aria fisse secondo li diversi acidi con cui sono state cavate, diversità tale che un' egual quantità d'aria fissa cavata coll' olio di vetriolo arrossa una data quantità di tintura di tornesole, nel mentre che un' egual quantità d'aria fissa cavata coll' acido di limone o con qualunque altro acido vegetale più debole non arriva ad arrossirla; ed ecco così risposta, e svanita l'obbiezione di coloro che supponevano l'aria fissa acida da per se, da che l'aria fissa cavata dalle fermentazioni vinose, la quale certo non ha alcun acido vetriolico, pure arrossa la tintura. Poichè dalle suddette sperienze è chiaro che

l' acido vegetale nel caſo della fermentazione vinoſa produce l' acidità, come nella decompoſizione della pietra calcaria, l'olio di vetriolo produce l'acidità nell' aria fiſſa vetriolica · e chi voleſſe anche col ſolo odorato ſentire la diverſità degli acidi con cui è combinata l' aria fiſſa, baſta che egli la cavi collo ſpirito di nitro fumante che ſentirà l'aria fiſſa; quindi ſvoltane carica dell' odore cotanto nauſeoſo dei fumi dello ſpirito di nitro, in maniera che difficilmente la ſaprà diſtinguere dall' aria nitroſa, oppure la cavi coll' acido di limone, che l' aria fiſſa quindi riſultante avrà preciſamente il ſapore diſtintiſſimo di quell' acido, e l' acqua impregnatane a ſaturazione, formerà una guſtoſa limonata, il cui uſo forſe potrebbe eſſere e più piacevole e più utile in alcune malattie di qualunque altr' acqua acidula.

Io ho poi in pronto una bella ſerie di eſperienze circa varj fenomeni della criſtallizzazione dei ſali, la quale a giudizio de' più celebri Chimici non è ancora abbaſtanza ſpiegata (*).

Il fenomeno che mi conduſſe a queſte eſperienze fu il ſeguente. Avendo in un gran vaſe di vetro quadrato volgarmente chiamato *quadrettone* ripte-

(*) Veggaſi *Beaumé Chymie raiſonnè experimentale* tom. 2. art. *criſtalliſation des ſels*.

no d' aria fissa introdotta dall' aria alcalina per ottenerne i sali di Smeth lo chiusi ermeticamente e lo lasciai esposto all' aria fredda per facilitarne la formazione dei sali. Non erano passati che pochi minuti che nella vicina stanza intesi un veemente colpo: accorro e trovo rotto in varie parti il quadrettone, e formati sui rottami di esso lunghi e sottili cristalli. Questo fenomeno assai mi sorprese, e da principio credetti che siccome nel vaso aveavi introdotta l' aria alcalina ancor calda, ed essendo stato esposto il vase da un sol lato all' aria fredda, credetti dissi che il pronto disegual raffreddamento ne fosse la cagione: onde subito presone un altro di questi quadrettoni, e riscaldatolo bene egualmente lo esposi da un lato all' aria fredda; ma egli resse, onde conchiusi che questo fenomeno dipendere dovea dalla formazione dei sali. E siccome in Hales avea letto che i sali contengono una prodigiosa quantità d' aria, sospettai che i sali cristallizzandosi ne doveano assorbire moltissima, e che questa era la cagione per cui la formazione dei sali era dimostrata impossibile senza il concorso dell' aria.

Pieno di questa idea introdussi subitamente in un vase dell' aria fissa e dell' aria alcalina, e stuccatoci prontamente un tubo ricurvo lo feci passar nel mercurio, e tosto ebbi il piacere di vedere

che a misura che i sali si formavano, il mercurio saliva nel tubo.

Per fare questa esperienza con eleganza, il calor applicato alla storta deve essere tenuissimo, altrimenti l'aria alcalina sortendo caldissima, calda pure entra nel recipiente dell' aria fissa, quindi in vece di promovere la cristallizzazione, anzi la distrugge sciogliendo i sali nell' atto che si formano all' intorno delle pareti del recipiente.

Per ischivar dunque questo inconveniente conviene moderare il fuoco applicato alla storta, o tenere il recipiente dell' aria fissa nell' acqua fredda, oppure, il che forse è anche il meglio, umettarlo esteriormente con acqua, ed esporlo ad un corrente di aria; dico ancor meglio, poichè i Fisici fanno dopo le sperienze di Callen ec. che l'evaporazione induce maggior freddo al corpo evaporante del ghiaccio stesso.

Parmi dunque che nessuna esperienza siavi più decisiva di questa per provare la presenza dell' acido vetriolico nell' aria fissa vetriolica, onde credo che queste esperienze seguitando, si potranno fare importanti scoperte in questa nuova parte della Chimica.

Da quì inoltre s'intende qual beneficio gli uomini sperar ne possono dalle fumicazioni d'aceto ec.

per purificare gli ambienti, poichè queste solo possono agire sull' alcali putrido volatile, e neutralizzarlo. Perciò l'aria del ridotto del Teatro che negli ultimi giorni di Carnovale fu trovata infetta quanto quella dei Sepolcri, non si sarebbe ristabilita, che in parte per qualunque fumicazione, anche di un acido più potente. Ma ritorno all' insalubrità dell' aria fissa.

L' aria fissa contenuta nell' aria atmosferica nel caso che potesse agire su gli alcali putridi volatili, siccome in gran parte è prodotta dalla putrefazione dei corpi, è leggiermente acida, e perciò non potrebbe che leggiermente neutralizzare gli alcali volatili. Dico al caso che potesse agire su gli alcali volatili; poichè non è provato che l' aria fissa unita all' aria atmosferica possa da quella liberarsi ed unirsi cogli alcali putridi e neutralizzarsi · anzi io sono di parere e credo di poterlo dimostrare che l'aria fissa è unita principalmente coll' aria atmosferica per mezzo dell' umido aereo; poichè non si potrebbe capire come mai l'aria fissa del quale ne sia ripieno un vase esposto all' aria atmosferica, la quale è per lo meno equiponderante se non è più leggiera della fissa(*), da

(*) *Priestl. loc. cit. sect. 1. part. 1. Bucquet Exp. Phil. Med.*

quella possa essere scacciata intieramente dal vase in poco tempo nel mentre che altre arie, quantunque un poco più leggieri dell' aria atmosferica, possono stare esposte per più mesi dentro vasi aperti senza essere da quella scacciate (*a*).

Io ho fatte varie sperienze su di ciò che provano che è l'umido aereo, col quale, come ognun sa, l'aria fissa ha una grandissima affinità, che strato per strato assorbisce l'aria fissa, e via se la porta in uno stato per così dire di dissoluzione (*b*).

Riempiti d'aria fissa due vasi eguali, cioè aventi eguali capacità ed aperture, ne esposi uno in un ambiente assai umido e l'altro in un altro ambiente meno umido d'assai, come ne era avvertito dall' igrometro quantunque inesatto di Mr. Lambert (*c*). In capo a qualche giorno visitandoli trovai che l'aria del vase esposto all' aria asciutta non permettea che ad una certa profondità il libero ardervi di una candela, nel mentre che l'altro a qualunque profondità la lasciava ardere liberamente. A che dunque

(*a*) *Priestley loc. cit. sect. IV.*

(*b*) *Forse da altri vincoli ancora l'aria fissa sta unita coll' aria atmosferica, ma è certissimo che l'umido aereo è il principale vincolo.*

(*c*) *Memoires de l'Academ. de Berlin &c.*

attribuire questa differenza, se non alla diversa quantità dell'umido contenuto nell'aria?

Mi accertai inoltre colla seguente esperienza che l'aria fissa esalante dall'acqua impregnata di essa è sempre sopraccaricata e saziata di umido.

Riempiti due vasi d'egual capacità ed apertura, uno d'acqua comune e l'altro d'acqua impregnata d'aria fissa, e sovrapposti ad ambedue ad egual distanza due igrometri del suddetto Mr. Lambert, osservai che maggiore era l'umidità evaporante dal vase d'acqua impregnato d'aria fissa che dall'altro.

Da questa esperienza ne viene in conseguenza che la quantità dell'aria fissa contenuta nell'aria atmosferica può indicare molte volte la quantità dell'umidità di essa e reciprocamente.

Secondo che l'umido aereo essendo di già saziaro d'aria fissa non è più capace a bevere quella che emana dalla perspirazione ec.

(*) Terzo perciò le arie umide, come sono gli scirocchi e quelle dei terreni coperti d'acque stagnanti, sono perniciose non solo come contenenti particelle umide che ammolliscano e rilasciano le fibre degli animali, ma ancora perchè contengono maggiore quantità d'aria fissa, come con ripetute

(*) *Macbride experim. essais, essai V. exp. 25. pag. 89.*

esperienze da me fatte con accuratezza sugli scirocchi dominati in questi ultimi mesi mi sono convinto.

Perciò tutte quelle cagioni che spoglieranno l'aria dell'umidità come è la caduta dirotta delle pioggie, le quali non solo migliorano lo stato dell'aria spogliando l'aria del flogisto, miglioreranno anche l'aria precipitandone l'umidità. Così pure di casi della vegetazione ec. E per lo contrario tutte quelle che l'accresceranno, accresceranno pure l'insalubrità di essa.

Quindi è che nei calori estivi in cui l'evaporazione è grandissima, specialmente nei terreni irrigati dalle acque, sentesi quel calor soffocante accompagnato da languori, inappetenze ec. (*)

(*) *Nel Giornale dell' Abb. Rozier tom. 4. del 1774. pel mese di Agosto trovo un' ingegnosa spiegazione delle variazioni del barometro appoggiata su di questi principj, sotto questo titolo* — Recherches sur la vraie cause de l' ascension & de la descente du mercure dans le Barometre &c. par Mr. Chaugeux — *Le osservazioni Eudiometriche fatte parallelamente alle Barometriche potrebbero render dimostrabile ciocchè in quella memoria è puramente ipotetico. Alcune osservazioni da me fatte ultimamente mi rendono sempre più probabile questa spiegazione, onde sarebbe necessario che qualche osservatore le continuasse con maggior diligenza.*

Ma dicesi, e così ragiona il Dr. Alessandri (*a*), l'aria fissa, secondo le luminose scoperte di Macbride, anzi che essere un veleno è un eccellente rimedio per moltissime malattie: ora per coloro che attaccati sono da queste affezioni morbose, ben lontana di essere insalubre, un' aria impregnata di essa sarà anzi giovevolissima. Diffatti noi veggiamo da' prudenti Medici tutto dì essere prescritto con successo il respirare arie grossolane a preferenza delle arie sottili, riputate le più salubri.

In più maniere rispondesi a questa speciosa obbiezione, e primieramente colle sperienze del Sig. Dr. Priestley registrate nelle Transazioni (*b*), le quali pienamente provano che le arie emananti o in contatto delle acque stagnanti, hanno un tal grado di corruzione che sono funestissime agli animali.

In secondo luogo, supposto anche che l'aria fissa disciolta (*c*) nell' aria atmosferica, possa o arrestare o correggere la putrefazione dei corpi, non credo che introdotta nei polmoni unita all' aria atmosfe-

(*a*) *Experimental essais &c.*

(*b*) *Transactions Philos. vol. 74. pag. 90.*

(*c*) *Si vedrà qui appresso la differenza che passa fra l'aria fissa disciolta nell'atmosferica, e fra l'aria fissa in essa innatante.*

rita possa ivi deporsi e produrre i salutari effetti ec. Poichè, secondo io ho più volte esperimentato, non si può con qualunque agitazione dell'acqua forzare l'aria atmosferica a deporre la fissa, appunto perchè è unita all'umido aereo; così può benissimo accadere, ed accade che l'aria atmosferica, quantunque impregnatissima d'aria fissa, attraversa e tocca i fluidi degli animali senza essere nè assorbita da quelli nè conseguentemente ec.

Ma suppongasi anche per un momento che quest' aria fissa in passando per i polmoni venga deposta; come mai la saliva e gli altri fluidi operatori della digestione potranno, saziati di aria fissa, disciogliere i cibi, e produrre la fermentazione?

Poichè essendo vero dalle belle sperienze di Macbride (*), che gran parte del meccanismo della digestione nelle prime vie operasi dall' azion caustica della saliva, la quale avidissima essendo dell'aria fissa dei corpi, quelli toccando li scompone e discioglie; come mai tolta a questo fluido la causticità potrà promovere ed operare la digestione?

Perlochè io credo che anche al caso che l'aria fissa fosse deposta dall'aria atmosferica nei polmoni

(*) *Essas on the fermentation on the alimentary mixtures.*

farebbe piuttosto per questa ragione insalubre che altrimenti.

Ma in così dire non pretendo io già che di quest'aria non se ne imbeva assolutamente la saliva. Molte volte e specialmente quando l'aria è agitata dai venti, oltre essere disciolta ed incorporata coll' umido aereo nuota in essa come le commosse arene nuotano nei fiumi, ed allora può benissimo introdursi e deporsi nei fluidi, e produrre li conosciuti effetti d'inapetenze, languori, vomiti, nausee ec., che talora noi proviamo allo spirare dei venti australi che sono carichi di aria fissa innatante, come io me ne sono assicurato con varie esperienze. Ma soltanto dico che a meno che tali cagioni non influiscano il solo attraversare che fa l'aria atmosferica per i polmoni, non le potrà mai far deporre quest'aria.

L'aria fissa inoltre vizia la respirabilità dell'aria atmosferica per la poca affinità che ha col flogisto (*), in maniera che l'aria atmosferica carica di una data quantità d'aria fissa è lo stesso che se fosse carica di un' egual dose di flogisto.

Molte poi sono le esperienze, che provano la poca affinità del flogisto coll'aria fissa. L'estinzione per esempio delle candele poste in essa, la lentissima

(*) *Priestley loc. cit. part. 2. sect. 1. of fixed air.*

azione sopra di essa dell' elettricità (*a*), e finalmente la pronta morte degli animali. Benchè la morte degli animali può esser prodotta dall' avido assorbimento, che i polmoni ne fanno di essa, come eccellentemente osserva Monsieur Lavoisier (*b*).

Potrei aggiungere a queste osservazioni altre mie esperienze sulla diversa conduttibilità delle arte artificiali rapporto al fuoco comune, come pure circa la Teoria del fuoco in istaro di fissità, e dimostrare quanto la presenza dell' aria fissa nell' aria comune influisca sul calor animale.

(*a*) *Priestley loc. cit. part. 2. sect. 6. of fixed air.*

(*b*) *Il est aisé de sentir que le fluide elastique des effervescentes n' est aucunement propre à remplir cette fonction de la vie animale; qu' il ne peut enfler les poumons des animaux comme l'air que nous respirons, car ce fluide est absorbé avec une très grande avidité par l'eau & par la plupart des liqueurs qu' il se fixe avec elles, & perd subitement son elasticité.*

Il en resulte par une consequence naturelle que l' interieur du poumon étant composé de membranes humides de vaisseaux même à travers de quels transudent continuellement des vapeurs aqueuses, le jeu des poumons doit être suspendu par le defaut du fluide elastique, il doit s' affaiser & devenir flasque &c. Lavoisier Opusc. Chymie 2. part. pag. 304.

Ma ficcome questa Teoria fospettata da Franklin, da Macquer, da Beaumé ec. promossa, non è stata posta in quella luce che ella merita, l'applicazione che se ne potrebbe fare, riguardo alle funzioni animali non sarebbe pienamente intesa. Perciò le riserverò a miglior opportunità, ed intanto mi contenterò di eccitare li Filosofi a studiare la natura di questo elemento cotanto importante, ed a diffidare della fallace e speciosa Teoria di Boeraave che meriterebbe una riforma.

Rispondo alla seconda parte dell' obbiezione, osservando che se alle volte accade all' infermo corpo di qualche vittima de' suoi disordini di strascinare più in lungo i suoi tristi giorni nelle arie più grossolane, non devesi ciò attribuire sempre alla salubrità di quelle arie (*), ma bensì perchè in quelle arie meno è inconstante la stagione, meno ventosa, e le ridenti ed amene situazioni autorizzano forse gli strapazzi, e le imprudenze.

(*) *Non è sempre vero, benchè lo sia il più delle volte, che quest' arie chiamate volgarmente grosse sieno le più cariche d'aria fissa e di flogisto.*

Le arie dei prati per esempio non ne contengono che in poca quantità.

Altronde non è vero che dai Medici prudenti in queste malattie prescrivasi il respirare l'aria delle risaje ec., ma bensì quella dei prati, la quale è bensì umida, ma non è però carica nè di flogisto, nè d'aria fissa, come io ne ho fatta esperienza. Tale appunto è il sentimento de' più illuminati Medici, e specialmente di Tissot nel Trattato dell'onanismo *art.* 3. *sect.* 10. = Les foibles ont besoin du secours d'un air plus pur que les autres: C'est un remede qui agit (c'est peut être le seul), sans le secours de la nature, sans employer ses forces. Il est par là de la plus grande importance de ne pas le negliger &c.

Lo stesso gran Fisico consiglia perciò di dar aria frequentemente alle stanze degli ammalati non solo con aprire una finestra od una porta, ma coll'aprirle tutte ed introdurvi un torrente d'aria fresca. E siccome ciò può essere il più delle volte di incomodo non leggiero, di grande utilità sarebbe l'uso di un ventilatore che ne cangiasse incessantemente l'ambiente, ed introducesse aria meno viziata col mezzo di un alto tubo che torreggiasse le vicine sottoposte case, e la prendesse dal più alto punto dell' atmosfera. Allora noi verremmo a respirare nel mezzo delle arie infette delle popolate Città, specialmente dove le arti ed il popolo è più condensato, arie sa-

luberrime che migliorarebbero l' infelice, ma necessaria condizione dell' uomo cittadino (*).

Veduto pertanto che l' insalubrità dell' aria, specialmente dipende dalla quantità dell' aria fissa in essa contenuta e del flogisto, e veduto inoltre che l' aria nitrosa può indicare la quantità dell' aria fissa contenuta nell' aria comune, rimane a provare che la quantità del flogisticamento dell' aria comune può essere indicata dall' aria nitrosa.

L' aria interamente caricata di flogisto, come si disse, in qualunque proporzione mischiata coll' aria nitrosa, non è nè diminuibile, nè contraibile dalla medesima. Per lo contrario quanto meno le arie sono cariche del suddetto flogisto, tanto più sono contraibili. Per questa ragione l' aria infiammabile resa respirabile dalla lunga agitazione nell' acqua, diviene contraibile dall' aria nitrosa.

Io credo che ciò accada nella maniera seguen-

(*) *Quand on songe à la bonne constitution des sauvages au moins de ceux que nous n'avons pas perdu avec nos liqueurs forts; quand on sait qu' ils ne connoissent presque d'autre maladie que les blessures & la vieillesse, on est très porte à croire qu' on feroit très aisement l'histoire des maladies humaines en suivant celles des societé Civiles.* Rousseau de l' inegalité des hommes part. 1.

te: poichè ſuppoſto che una particella d'aria atmosferica poſſa faziarſi di flogiſto, in maniera che non ſia più atta a riceverne, e che faziandoſi ſubiſca la maſſima contrazione poſſibile, ne verrà per conſeguenza che quanto maggior numero di queſte particelle ſarà contenuto in un dato volume d'aria, tanto maggiore ſarà la contrazione che quel dato volume d'aria ſubirà unendoſi col flogiſto. ora queſto flogiſto, come abbiamo veduto, pubeſſere ſomminiſtrato all'aria atmosferica dall'aria nitroſa, l'aria nitroſa dunque potrà indicare la quantità delle particelle d'aria non flogiſticate contenute in quel volume.

Facciaſi dunque che ſi ſappia, che un dato volume d'aria, per eſempio di 12. pollici cubici contenga pollici cubici 3. d'aria fiſſa, e che miſto coll' aria nitroſa ſia in tutto diminuito di pollici 6., ſi ſi dirà che in dodici pollici cubici d'aria atmosferica eranvi 3. pollici cubici d'aria fiſſa, e 3. pollici cubici d'aria flogiſticata a ſazietà, e 6. d'aria ſalubre, al caſo però ſempre che foſſe vero che una particella d'aria affatto priva di flogiſto unendoſi con quello, ſi contraeſſe la metà, il che non è ancor provato che ſucceda preciſamente in tal proporzione.

Ma ſiccome egli è preſumibile, anzi di certo lo credo, che le particelle dell' aria, libere affatto dal flogiſto, abbiano un limite coſtante di

contrazione quando si uniscono ad una data quantità di flogisto, noi possiamo riguardare l'aria nitrosa anche non sapendo precisamente questo limite, ma che però è costante, come un sicuro giudice della salubrità dell' aria in questo particolare.

Ma alle volte può accadere che poll. 12. d'aria atmosferica contengano poll. cubici 5. d'aria fissa, ed un pollice cubico d'aria saziata di flogisto, e che conseguentemente questi 12. pollici cubici misti coll' aria nitrosa sieno diminuiti di pollici 8. (*), ed altre volte ancora pollici 12. d'aria atmosferica possono contenere pollici 4. d'aria fissa, e pollici 8. d'aria salubre, e conseguentemente mescolati coll'aria nitrosa diminuiscano di pollici 8., senza che queste due arie sieno egualmente salubri.

Poichè in questo caso la salubrità di questi ultimi 12. pollici d'aria atmosferica sta alla salubrità de' primi 12. pollici, come 8. 6. converrà separare la quantità del flogisto dalla quantità dell' aria fissa, e farne una ragion composta, ed ecco come non è sempre vero, sebbene lo sia il più delle volte che il massimo di diminuzione totale indichi il massimo di salubrità dell' aria, e ciò anche nella sup-

(*) *Le diminuzioni dell' aria atmosferica non succedono mai in proporzioni sì grandi.*

APPENDICE
ALLE
RICERCHE FISICHE
INTORNO
ALLA SALUBRITÀ DELL' ARIA.

APpena avea ultimate queſte mie ricerche, che gentilmente mi venne ſpedito dal celebre Fiſico di S. A. R. il Gran Duca di Toſcana il nuovo ſuo Libro, in cui ſtanno deſcritte le promeſſe Macchine per miſurare la ſalubrità dell' aria.

Con grande avidità mi feci ſubitamente a leggere queſto Libro, ma ben toſto mi ſono avveduto che avendo queſto illuſtre Filoſofo prima che io gli inoltraſſi la deſcrizione del mio Eudiometro, diſteſa l' introduzione alla deſcrizione delle ſue macchine, le numeroſe ſue occupazioni non gli aveano permeſſo di rivedere alcune eſpreſſioni che in taluno mal intenzionato poteano far naſcere qualche dubbio cir-

questo argomento, ho creduto di doverlo qui descrivere, affinchè meglio si rilevi quanto dissi alla pag. 4. delle mie ricerche, e si vegga maggiormente quanto ingegnose sieno le produzioni di questo eccellente Fisico, cotanto benemerito a questa nuova importante parte della Chimica.

Riempito d'acqua un grosso tubo FE *Tav.* 2. *Fig.* 1., diviso in misure, ciascuna delle quali è suddivisa in parti eguali, si capovolga in un secchio ripieno d'acqua, quindi coll' apparato stesso con cui introducesi l'aria fissa ec. rappresentato nella *Tav.* 2. *Fig.* 3. introduconsi nel tubo quelle misure d'aria nitrosa che si desiderano introdurre, indi preparata una boccietta GH *Fig.* 5. di una nota capacità ripiena di quell' aria, la cui salubrità si desidera esplorare, si adatta al tubo FE un largo imbuto, e tenendo chiusa con un dito la bocca della boccietta GH questa si sommerge nell' acqua, e sotto l'imbuto si apre ritirando il dito, allora l'aria atmosferica, siccome specificamente più leggiera dell' acqua, monta attraverso l'acqua nel tubo, e va a mischiarsi coll' aria nitrosa già introdotta. E siccome sono note le quantità originali delle arie nitrosa ed atmosferica, conseguentemente è noto lo spazio che occuperebbero quando l'una l'altra non si distruggessero, così tutto quello spazio che sarà di meno indi-

cherà la quantità della diminuzione operata dall' aria nitrosa.

Questo è l'apparato di Priestley che a ragione egli crede superiore a quello di Lavoisier. Poichè nè quello è più esatto nè più sensibile, come chiunque anche appena iniziato in questa parte della Chimica può di leggieri comprenderlo.

Ma se si desiderasse aver anche più sensibilmente le minime differenze ec., basta usare di un tubo più lungo e ristretto, quale è il disegnato nella *Fig.* 2., e per non aver l'incomodo di tener sommerse le mani nell' acqua ed aprire sotto l'imbuto la boccietta, il che può imbarazzare taluno, si può nel fondo esteriore del vase CD stuccarvi un robinetto di legno o di cristallo a tenuta d'aria, e nel fondo interno del vase parimenti stuccarvi un bocchetto d'avorio o di legno lavorato interiormente a vite, affinchè possa ricevere il bocchetto del tubo FE parimenti d'avorio o di legno.

In questo apparato per introdurre le arie non hassi che a riempire la boccia GH di quell' aria che si vuole introdurre, indi avvitarla al robinetto B, il quale aperto, tosto l'aria monterà nel tubo ec., ed affinchè l'acqua possa ascendere nel tubo a misura che l'aria atmosferica è diminuità dall' aria nitrosa, è necessario un picciolo foro

laterale al bocchetto A d'onde possa bevere ec.

Questo apparato pertanto non ha che i difetti rilevati alla pag. 4. delle mie ricerche; del rimanente è sensibilissimo, l'aria nitrosa che si introduce è purissima, e di una costante quantità, così di-casi dell'aria atmosferica; cose tutte che non si ottengono con tutti gli apparati finora conosciuti, onde eccellentemente può servire per tutte quelle sperienze nelle quali le arie non si rettificano attraversando l'acqua come è l'infiammabile, l'alcalina ec. ec., e può anche servire a fare molte altre sperienze ancora: altronde egli può essere ridotto in piccolo, poichè in vece di un ampio recipiente necessario nell' apparato di Priestley per sommerger la boccia si può usare di un bicchiere forato nel centro del fondo ec., e questo si può sorreggere con un trepiedi di legno o altrimenti, affinchè si possa avitare comodamente la caraffetta al robinetto B. Io mi servo utilmente e con soddisfazione di questo apparato in varie sperienze, e lo preferisco a qualunque altro.

Questo meccanismo pure a meraviglia bene serve ad esplorare le arie viziate dal contatto di qualunque corpo posto sotto una campana. Poichè egli è incomodo assai, e difficile ancora nell' apparato Priestleyano a tradurre un' aria viziata da una cam-

pana in un tubo od in qualunque altro recipiente. Poichè è necessario un grandissimo imbuto corrispondente all' apertura della campana, e conseguentemente anche un vastissimo recipiente, ed anche con tutti questi utensilj è difficile a condur bene l' esperienza, e rivoltar sotto acqua la campana, senza che l' aria non gorgogli fuori dell' imbuto: per la qual cosa io unitamente mi servo di una campana, al vertice della quale è stuccato un robinetto di legno o di cristallo che porta sul recipiente superiore un picciolo recipiente ripieno d' acqua.

Per tradurre dunque l' aria di quella campana in un tubo qualunque, riempio questo tubo d' acqua e lo capovolgo nel recipiente del robinetto I *Tav.* 2. *Fig.* 4., indi apro il robinetto, e l' acqua cadendo nella campana, l' aria monta in luogo dell' acqua, e se in questo tubo si abbia introdotta una nota quantità d' aria nitrosa, facilmente saprò il grado d' alterazione che l' aria della campana avrà subito stando in contatto del corpo sottopostovi (*).

(*) *Si suppone nel mio Endiometro che l' aria nitrosa sia di egual elasticità dell' aria atmosferica, il che a rigore non è vero, ma siccome tosto che il mercurio della boccia è precipitato si lascia per qualche minuto aperta la chiave del robinetto NO della vescica, l' aria atmosferica gravitando su l' aria della vescica e della boccia, la ri-*

posizione che l'aria fissa sia un elemento di salubrità, poichè suppongasi che 10. pollici cubici d'aria atmosferica contengano pollici cubici 8. d'aria non flogisticata, 2. d'aria fissa, e 2. d'aria flogisticata, la diminuzione totale sarà di pollici cubici 6., e la salubrità dell'aria sarà come 10., ora 12. poll. cub. possino ancora contenere poll. cub. 9. d'aria non flogisticata, poll. cub. 1. d'aria fissa, e pollici cub. 3. d'aria flogisticata; eppure dell' aria nitrosa saranno diminuiti, che di poll. cub. 5. e mezzo, tuttochè la salubrità di questi 12. pollici cubici sia come 10.

La separazione dunque di quella quantità di insalubrità si può ottenere facendo il mescolamento delle due arie nitrosa ed atmosferica, prima in un fluido capace ad imbevere l'aria fissa, indi rifacendo la stessa esperienza in un fluido incapace ad assorbirla.

Poichè suppongasi che nella prima esperienza fatta nel fluido capace ad assorbire l'aria fissa la diminuzione sia stata di pollici 6., e che quando si è rifatta la stessa sperienza nel fluido incapace ad assorbirla sia stata di soli pollici 3., diremo che in quel volume d'aria eranvi pollici 3. d'aria fissa, e pollici 6. d'aria salubre, nella sopposizione sempre che l'aria libera del flogisto unendosi con quello sia diminuibile della metà.

Il fluido ottimo a bevere l'aria fissa, come

ognun sa, è l'acqua; perciò nella esperienza che determina la quantità dell' aria fissa si deve far uso di quella. Per la seconda poi l'olio sarebbe convenevolissimo, se non fosse sì facilmente coagulabile, e non si attaccasse tanto pertinacemente alle pareti del vetro;

Per lo che io credo che, eccetto il mercurio, altro fluido non vi sia che servir possa a questo fine. Dico il mercurio, poichè sebbene, come di sopra si osservò, egli sia attaccabile dall' acido nitroso che depone l'aria nitrosa, e conseguentemente possa calcinandosi assorbire dell' aria fissa, si può però determinare la quantità di questo assorbimento, se pure è necessario questo computo: poichè egli è vero che il mercurio calcinandosi assorbisce dell' aria fissa, ma egli è vero altresì che disciogliendosi il mercurio nell' acido nitroso, manda fuori dell' aria nitrosa, la quale forse potrebbe compensare la diminuzione prodotta dall' aria fissa.

Potrebbesi forse a ciò opporre che calcinandosi i metalli acquistano un maggior peso appunto perchè assorbiscono maggior quantità d'aria di quella che eglino dismettino. Ma questo ragionamento parmi che vaglia soltanto nel caso che i metalli sieno calcinati dal fuoco, e non già quando sono calcinati da un acido, come è l'acido nitroso, il quale con-

tiene molta aria da per se, e perciò può benissimo accadere che i metalli in esso disciolti oltre l'aria, che da essi si svolge, svolgano ancora nell'atto dell' effervescenza dell'aria dell' istesso acido; nel qual caso non sarebbe da computarsi la quantità dell'assorbimento dell'aria fissa. Ma io non mi azzardo di pronunciare cosa alcuna definitivamente su di ciò, avvertendo soltanto che comunque la cosa sia, purchè la superficie del mercurio sia di una costante grandezza, non si dovrà, facendo le esperienze Eudiometriche, temere alcuno sbaglio per questo riguardo.

Ma qui bisogna avvertire che per far le esperienze Eudiometriche col mercurio, non bisogna far uso dell'acqua nel caricare l'Eudiometro, altrimenti quel velo d' acqua che sempre rimane attaccato alle pareti del vetro può bevere l'aria fissa precipitatane, e produrre degli errori nelle esperienze.

Di più dopo aver ultimata l'esperienza è necessario di introdurre nella canna un filo di ferro, al quale siavi avvolta una picciola spunga asciutta, e farlo scorrere lungo la canna per levare tutta quella calce che si è attaccata al vetro, durante l'esperienza.

Per evitar dunque tutti questi inconvenienti io faccio uso di due Eudiometri paragonati, e di uno

me ne servo costantemente per le esperienze Eudiometriche con acqua, e dell' altro per le esperienze a mercurio, e così evito tutti gli inconvenienti, circa i quali bisogne essere scrupolosissimo.

Ecco per tanto come l'aria nitrosa ci può indicare li diversi gradi d'insalubrità delle arie · ma in così dire io non pretendo già, lo ripeto, a queste due cagioni soltanto ridurre l'insalubrità dell' aria, mentre sono pienamente persuaso, che altre ancora influir possano sulla salubrità di questo elemento. Poichè essendo l'aria un dissolvente di varj corpi, secondo le belle osservazioni di Hamilton, di Kames, e di molti altri eccellenti Fisici, può oltre questi corpi tenerne in dissoluzione degli altri ancora, e produrre conseguentemente altri perniciosi effetti.

So che il celebre Dr. Hoffman ne ha fatto un capitolo circa i veleni contenuti nell' aria, e so ancora, per tacer di molti altri, circa i quali veggasi Hallero (*), che il Sig. Arbuthnot ne ha pubblicato anni sono un intiero trattato col seguente titolo. *Essai des effets de l'air sur le corps humain.*

Ma siccome della presenza delle altre cause viziauti l'aria siamo avvertiti per lo più dai sen-

(*) *Elément. Phisiol. lib. 8. sect. 3.*

si facilmente, come per esempio l'odorato ci avvertisce circa gli alcali volatili ec., ed altronde questi altri vizj non sono così comuni come l'aria fissa ed il flogisto; credo che la cognizione di queste due cause viziantì l'aria sia di grandissima utilità, tanto più che i sensi difficilmente ce ne possono avvertire, e per questa ragione apponto noi molte volte ci troviamo in evidenti pericoli, senza avvedercene, come molti esempj funesti giornalmente ci convincono.

Prima di ultimare queste mie ricerche stimo necessario di dare qui le più importanti avvertenze per cavar l'aria nitrosa dai metalli, per non incorrere in funesti accidenti che potrebbero rendere spiacevole questo genere di esperienze, tanto più che varj accidenti occorsimi mi hanno reso cautissimo su di questo particolare.

Di sopra indicai le ragioni per cui io preferisco il ferro a qualunque metallo, ed accennai pure le ragioni per cui adoperare si debba l'acqua forte venale a preferenza di qualunque altro spirito di nitro più concentrato per ottenere l'aria nitrosa. Ma non accennai quale apparato era necessario ad un tale effetto.

Perciò dunque prendasi una boccia di vetro grosso, e se si può anche tubulata da una parte, quale

è la rappresentata nella *Tav.* 1. *Fig.* 3., alla bocca T di essa adattasi forzatamente un turacciolo di sughero del più compatto, e traforato nel centro, acciò possa ricevere il tubo arcato TV, ciò fatto stuccasi tutto all' intorno il turacciolo con cera molle, ed all'altra estremità del tubo si stucca un bocchetto Y di legno lavorato interiormente a vite, acciò ad esso si possa avvitare comodamente il robinetto NO *Tav.* 1. *Fig.* 3. a cui è attaccata la vescica da caricarsi d'aria nitrosa: così disposto l'apparato dal tubo S versasi la limatura di ferro, indi l'acqua su di essa, ed agitata blandemente la limatura acciò tutta si bagni, dallo stesso tubo infondesi l'acqua forte, ed al momento che succede l'effervescenza chiudesi fortemente con un turacciolo cieco l'apertura del tubo S, e lasciato che dal tubo V sgorghi quella porzione d'aria che all' un di presso è eguale a quella che eravi prima nella boccia, avvitasi al bocchetto V il robinetto NO della vescica, dalla quale siasi prima espressa tutta l'aria atmosferica, e lasciasi che l'effervescenza si avanzi, e che l'aria nitrosa entri e gonfi la vescica a segno che sii pienamente distesa; il che finalmente succedendo voltasi la chiave del robinetto NO, e si ha una vescica carica d'aria nitrosa.

E' necessario che l'apertura del tubo TV sia ampia non solo perchè l'aria nitrosa possa liberamen-

te entrare in esso a caricar la vescica prontamente, ma ancora perchè l'aria nitrosa con violenza svolgendosi non venghi angustiata dall' apertura, e faccia quindi scoppiare la boccia.

Di più talmente alle volte è vivace l'effervescenza che sollevansi da quelle particelle solide, che slanciansi nel tubo e lo otturano, ed otturandolo impediscono il libero sfogo dell' aria nitrosa, la quale o fa scoppiare come si disse la boccia, o getta con impeto nella faccia di chi esperimenta il turacciolo con non leggiero pericolo.

E' d'avvertirsi in oltre che la capacità della boccia non sia molto grande, perchè essendo molto grande si ha molt' aria atmosferica, che faziandosi d'aria nitrosa ne beverebbe una grande quantità.

Di più le boccie non devono essere fatte a puntale, poichè quelle fatte a puntale facilmente scoppiano per le fenditure e scabrosità, che necessariamente il puntale vi lascia. Ottime a questo uso sono le picciole bocciette di Boemia, le quali sebbene sieno fatte a puntale, pure hanno nel fondo una sufficiente grossezza e robustezza da poter resistere a queste esperienze.

Di questo apparato io appunto mi sono servito in questi ultimi giorni nell' esaminare la diversa salubrità degli olj ossia delle materie combustibili inservienti ad illuminare le tenebre. Queste sperienze possono essere di molta utilità, mettendoci in istato di scegliere il manco male, ed avvertendoci del pericolo in cui spesso ci troviamo senza avvedercene.

E' antica osservazione in Fisica che un lume posto sotto d' una campana non può ardere che per poco tempo, ma che lo stesso lume arda più o meno, secondo la diversa materia che gli fornisce l'alimento, non è stato generalmente osservato dai Fisici.

Egli è però vero che Boyle (*a*), e dopo di lui il celebre Dr. Cigna (*b*), osservarono che la fiamma dell' alcali più presto si estingue in un vase chiuso, che quella dell' olio o del sevo. Ma siccome questi illustri Fisici non hanno indicato precisamente il come abbiano fatte queste esperienze, per le quali è necessario una scrupolosa esattezza, la diversità di queste sperienze può aver dipendato dal lucignolo più o meno grande, e da altre circostanze ancora, onde

duce prossimamente allo stesso grado di condensazione dell' aria atmosferica, il che non può succedere nell' apparato Priestleyano usando del mercurio ec.

(*a*) *De Latent. aeris qualit. tom.* 2.

(*b*) *Miscel. Taurin. tom.* 1.

F

io credetti di doverle rifare su tutti gli olj.

Nel mezzo di un ampio recipiente O p *Tav.* 2. *Fig.* 4., il cui fondo sia coperto di uno strato d'acqua alto due diti riponga si la lucerna LQ, la cui altezza deve essere ragguagliata a quella della campana, acciò essa possa ardere precisamente nel mezzo di quella; poichè se ardesse o più basso o più alto della metà potrebbe formarsi all'intorno un'atmosfera d'aria viziata che estinguerebbe la fiamma prima che tutta l'aria della campana fosse saziata della dose competente di flogisto, siccome si è osservato alla pag. 80. delle ricerche. In questa lucerna dalla apertura superiore versasi tanto olio quanto basti a riempirla interamente, e che il lucignolo, il quale deve essere di midollo vegetale, e sempre di una costante grossezza e lunghezza, sia sempre egualmente inzuppato nell' olio.

Nello stesso tempo poi che con un cerino si accende la lucerna, questa copresi con una campana di grosso cristallo MN, e con un orologio a secondi si nota il tempo che la lucerna continua ad ardere sotto di essa. In queste sperienze io mi sono servito dell' ingegnoso orologio a secondi del Dr. Franklin costruito, e favoritomi dal mio amico il Marchese D. Annibale Beccaria, non meno eccellente nella Teorica che nella pratica della Meccanica,

La quantità del tempo in cui ardono li diversi olj dà la quantità della falubrità di essi. Poichè essendo la falubrità delle materie ad ardere in ragione del flogisto che ne emana, la differenza del tempo mi darà la differenza della falubrità, ossia la diversa quantità del flogisto emanato nello stesso tempo.

Nel fare queste sperienze i cui risultati stanno nella *Tav.* 3. disposti in ordine della maggiore salubrità delle materie è necessario che la campana sia ampia per aver più sensibili le differenze, che la lucerna sia nettissima, che si cambj il lucignolo per ogni olio, e finalmente che ogni volta si lavi la campana, e si riempia d'acqua interamente per liberarla dall'aria guasta preesistente, e per potervi introdurne della nuova, che deve essere sempre della stessa qualità, che deve essere determinata dalle sperienze Eudiometriche.

Egli è però vero che l'infalubrità degli olj non è nella sola ragione della quantità del flogisto che ne emana da essi in un dato tempo; poichè oltre il flogisto, emanano altre sostanze ancora che alterar possono lo stato dell'aria. Ma dalle sperienze da me in gran numero ripetute risulta che alla quantità del flogisto almeno per gli olj e per li grassi è anche proporzionale prossimamente la quantità del fumo, e delle altre sostanze; e perciò anche le no-

ſtre ſperienze determinano in qualche maniera anche queſto elemento di inſalubrità. Così aveſſi avuto alle mani un buono ſpecchio uſtorio, che avrei volontieri eſteſe queſte ſperienze a tutte le altre materie combuſtibili, ed avrei determinato anche meglio di Deſaguliers il grado di alterazione che l' aria ſubiſce in contatto, o ſtrofinandoſi ſu di un metallo riſcaldato. Poichè molto incerta è l' eſperienza di queſto illuſtre Fiſico dell' uccello morto più preſto nel recipiente ripieno d' aria che avea toccato il rame ec., di quello che ſia nel recipiente d' aria che avea toccato il ferro caldo, potendo queſta diverſità procedere dalla diverſa robuſtezza dell'uccello, dal maggior calore dell' aria, e da altre circoſtanze ancora. Tuttociò dovrebbe eſſere determinato dalle ſperienze Eudiometriche, maſſime quando ſi tratti di uſare continuamente utenſilj di metallo od altrimenti, come a cagion d' eſempio nell' ingegnoſo Cammino di Franklin. Ma io non ho avuto nè comodo, nè tempo di farle con quella accuratezza che è cotanto neceſſaria per bene eſeguirle: frattanto io mi contenterò di fare qui una riſleſſione; cioè che poſta la verità di queſte ſperienze non è da meravigliarſi ſe l'aria del Ridotto del Teatro negli ultimi giorni di Carnovale ſiaſi ritrovata egualmente corrotta che quella dei Sepolcri. Poichè in quei giorni in cui ſi fecero quelle

sperienze ardevano in quell' ambiente per lo meno se non forse di più di cento venti candele, le quali supponendo che in ogni minuto primo vizino 1000. pollici cubici d'aria, in un'ora saranno stati alterati 60000. pollici cubici, a ciò si aggiunga la traspirazione, e tutto il flogisto emanante dai polmoni di tante persone riscaldate, aggravate ed oppresse dai cibi ec. che non riusciranno sorprendenti i risultati delle suddette sperienze.

Chi volesse convincersene anche senza le sperienze Eudiometriche osservi come in questo ambiente ardano le candele con pallido e fosco lume, stanche quasi di ardere: osservi il nero e denso fumo che grave ripiomba sulla stessa sorgente della luce, e che si depone nelle viscide fauci di chi lo inspira.

Noi non ci accorgiamo sì di leggieri di questa grande alterazione dell' aria, poichè da un'aria di già viziata qual è quella del Teatro o delle nostre carrozze che tengonsi ermeticamente chiuse noi passiamo a quella più viziata del Ridotto, ma chi dall' aria del di fuori velocemente passa a quella del Ridotto, immediatamente accorgesi del lezzo cadaverico e fetente della notabile differenza: ed io sono persuaso che se taluno volesse prendersi questa curiosità, difficilmente si determinerebbe a respirar quell'aria per una notte intiera. Poichè io posso assicurare che ne-

gli ultimi giorni di Carnovale io provai nell'entrare in quell' ambiente la stessa stessissima impressione, se non forse maggiore di quando entrai ne' Sepolcri anche più fetidi per esplorare il loro grado d'insalubrità: talmente era guasto quell' ambiente, che anche molti giorni dopo il Carnovale sentivasi questo putrido odore che gli uomini respirano dove cercano di divertirsi.

A togliere questi inconvenienti, di cui pur troppo anche i più robusti, non che i gracili efficacemente sentono i più funesti effetti cogli abituali languori, inappetenze, indigestioni ec., per cui noi li veggiamo in quei giorni a stento strascinare gli abbattuti lor membri, altro rimedio non vi ha assolutamente, che l' uso continuato di un ventilatore che ne cangi incessantemente l'ambiente.

La tenue spesa e la facile esecuzione di un sì utile istromento, ed il pressante bisogno che abbiamo di esso ci fanno sperare quest' utile provedimento. Poichè nell' uso di esso non devesi temere alcun raffreddamento o costipazione dall' impetuoso corrente d'aria che vibrasi sulla tumultuosa folla dei concorrenti, poichè li tubi che introducono ed aspirano l'aria possono in maniera esser disposti, che non sarà punto sensibile l'azione dell'aria che s' introduce o si estrae, e l'impressione del freddo non è poi

tale in un ambiente così popolato che se ne possa soffrire alcun incomodo: altronde con tenue spesa si può introdurre dell' aria temperata, e così anche calmare i panici timori di questi sensibili che si fanno uno scrupolo di non partire da quei luoghi se non carichi di pelliccie, dopo che hanno abitato per una notte intiera in un sepolcro.

Il Dr. Hales al quale dobbiamo l'invenzione di un comodo ventilatore, ed il Dr. Desaguliers che ne ha dato forse un più comodo, e molti altri Fisici ancora hanno fatto sentire in tutta l'estensione l'importanza di questa macchina, dimostrando quanto dannoso sia il respirare arie di già respirate ec., e noi forse col tempo arriveremo a calcolare con precisione quanta viva noi consumiamo a respirare tali arie ec.; onde io indirizzerò a questi Fisici chiunque desiderasse vederne la descrizione di essa.

F I N E.

Nella Stamperia di Giuseppe Marelli.
Con licenza de' Superiori.

Pag.	lin.	ERRATA	CORRIGE
6.	2.	dati, ancora	dati ancora
22.	13.	per mezzo del flogisto	per mezzo dell' aria atmosferica
31.	11.	dall' aria	dell' aria
45.	1.	imprenda la	imprenda ad impugnare la
46.	23.	conviene	convince
57.	3.	esperimentato, non	esperimentato, siccome non
59.	14.	effervescentes	effervescences
76.	8.	pubblicandone	pubblicando

ADDIZIONE

NOn essendo in tempo d'inserire alla pag. 53. delle ricerche, per essere di già stampato quel foglio, una esperienza da me fatta in questi ultimi giorni, che pienamente risolve uno de più importanti articoli della chimica dell' aria, ho creduto di doverla dare quì, benchè sia fuori di luogo, come lo è pure la nota della pag. 80.

L'esperienza è tale. Avendo posto in contatto dell' aria fissa una mistura di limatura di ferro e di solfo ec. trovai come ha esperimentato Priestley (a) che questa non era più miscibile coll' acqua, e che per mezzo di una lunga agitazione nell' acqua ritornava aria respirabile, e l' acqua che aveva servito a rettificare l'aria arrossiva la tintura di turnesole appunto, come dicemmo alla pag. 33., avvenire all'aria infiammabile.

Ed ecco provato all' evidenza il sospetto azzardato da Mr. Beaumé pag. 697. (b), dico azzardato, poichè questo Chimico non ha appoggiato ad alcuna esperienza quanto egli dice nella suddetta pagina, cioè che l'aria fissa altro non è che aria

(a) *Priestley loc. cit. of fixed air.*
(b) *Chym. Exp. Rais. tom. 3.*

comune tenente in dissoluzione alcune straniere sostanze, e che quest' aria può essere purificata e ricondotta allo stato d'aria pura atmosferica, facendola attraversare diversi liquori proprii a filtrare l'aria, e a trattenerne le sostanze straniere che ne alteravano la sua purezza. 2. Che l'aria fissa, secondo questa teoria, non deve essere più considerata sotto quel punto di vista che fino a quest' ora è stata considerata, ma soltanto relativamente alle sostanze che l'aria può disciogliere, e delle quali se ne può caricare. 3. Che l'aria non è diversa dell' acqua in quanto ambedue questi elementi possono sciogliere diverse sostanze, e saziarsene; che questi elementi acquistano delle nuove proprietà non già appartenenti nè all' acqua nè all' aria, ma soltanto alle sostanze di cui eglino sono caricati: e siccome l'acqua può disciogliere certe sostanze delle quali è difficile il liberarla, così pure l'aria può caricarsi di sostanze egualmente volatili e dilattabili che la medesima, le quali non si potranno forse giammai separare per distillazione, filtrazione, od altri mezzi. Ma nulladimeno sempre sarà vero, che le nuove proprietà di queste arie fattizie dipendono sempre dalle sostanze straniere, e non dall' aria medesima. Dovrà dunque da qui in avanti eliminarsi dai corsi di Fisica la celebre questione con tanta eleganza

promoſſa nell' ameno libro del celebre Sig. di Voltaire, intitolato *Singularités de la nature*, cioè ſe l'aria ſii un elemento a parte, o piuttoſto un corpo riſultante dall' unione degli altri elementi; poichè tutti i vapori, e tutte le eſalazioni poſſono per mezzo d'alcune preparazioni facilmente dimoſtrarſi, eſſere aria pura ſopraccaricata di varj corpi, come è facile a raccoglierlo dalle mie ricerche, e ſpecialmente dall' eſperienza riferita in queſta aggiunta, che pienamente riſolve la queſtione; e ſiccome l'aria caricata di queſte ſoſtanze ſtraniere è più peſante di quando ella n'è libera di eſſe, può beniſſimo ſuccedere, che le variazioni del barometro dipendano appunto dalla preſenza od aſſenza di queſti corpi, come già ſi è indicato alla pag. 55. delle ricerche: ma ſono neceſſarie, lo replico, molte oſſervazioni Eudiometriche per iſtabilire pienamente queſto punto intereſſante della Fiſica, ſu cui tutt'ora ſono diviſi i pareri dei più illuſtri Filoſofi, circa i quali veggaſi l'opera di Mr. de Luc, la cui ſpiegazione pure ſoggiace a varie difficoltà (*), ma di ciò altrove.

Frattanto m'accontenterò d'avvertire chiunque voleſſe intraprendere queſte oſſervazioni Eudio-

(*) *Rech. ſur les modifications &c.*

metriche per verificare appunto la spiegazione di Mr. Changeux circa le variazioni del Barometro, che deve usare d'un Barometro molto sensibile, qual è q. ef. il recentissimo dell' Abbate Felice Fontana; poichè le variazioni indicate dagli ordinarj Barometri non sono sufficienti a questo oggetto, di più le Eudiometriche debbano essere fatte con un Eudiometro piuttosto grande per avere più sensibili le differenze: e siccome nell' Eudiometro a mercurio la canna non deve eccedere la lunghezza di pollici 27, ed altronde è necessario per determinare la quantità dell' aria fissa di fare il processo nel mercurio, si potrebbe usare di un Eudiometro statico, cioè di un Eudiometro, il quale in vece di pescare colla canna nel pozzetto fissato alla tavola, pescasse in vece in un pozzetto ripieno d'acqua posto su l'estremità d'un braccio d'una sensibile bilancia; poichè ancorchè con questo artifizio l'aria fissa fosse precipitata, ed imbevuta dall' acqua, pure questa seguiterebbe a pesare sul braccio della bilancia, e tutto quel peso di più necessario per equilibrare la bilancia, indicherebbe la quantità dell' aria non flogisticata contenuta nella canna; se fosse vero però, che il flogisto unendosi all' aria atmosferica ne diminuisse il peso specifico di quella.

Tav. I
Fig. 1
A
Fig. 2
B
C
M
Fig. 3
P
N
O
Fig. 4
H
I
L
Fig. 5
S
T
V
X

Tav. 2
Fig. 1
Fig. 2
Fig. 3
Fig. 4
Fig. 5
Fig. 6

	min.ⁱ p.ⁱ	n. d.ⁱ
Oglio di ulive di Nizza	3.	20
Di Lucca	3.	17.
Nostrana	3.	2
Di Senape purgato	2.	49
Di Girasole	2	46
Di Amandole	2.	45.
Di Noce	2.	10.
Di Colzat	2.	10
Di Lino	2.	
Di Ravetone	1.	45
Di Cora	1.	40
Di Trementina	1.	10.
Cera di Venezia	2.	55.
Nostrana	2.	26
Nostrana impura	2.	5
Grasso di Manzo	2.	40.
Di Porco	2.	35.
Di Castrato	2.	35.
Di Cavallo	2.	30.
Sevo	2.	6
Contenuto della campana bocali d'aria	8.	